

It is clear from the observations that the better the choice of the parameters, the higher the speed of the algorithms' execution.

Inventor of the algorithm, Marco Dorigo, examines the problem of parameters in his article [6]. In the following table, the most common suitable parameters are presented (table 1).

Table 1. α , β parameter combinations

α parameter	β parameter
0.5	5.0
1.0	1.0
1.0	2.0
1.0	5.0

By now, unfortunately, there is no developed mathematical analysis of an optimal configuration method for the parameters. Large scale of experiments is needed in order to investigate the most optimal values.

Conclusion

Thanks to the research the presented information will move our understanding forward of what ACO is and what kind of aspects should be taken into the consideration while developing the system, which is based on this algorithm, to solve hard combinatorial optimization problems. ACO algorithm stands out for

being able to solve not only static, but also dynamic problems, such as the Travelling salesman problem, Graph coloring problem and so on.

References

1. M. Dorigo, V. Maniezzo "Ant Colony optimization". [Online service]. Access mode: <http://informatics.indiana.edu/jbollen/I501F13/reading/s/dorigo99ant.pdf>
2. Wikipedia. [Online service]. Access mode: http://en.wikipedia.org/wiki/Ant_colony_optimization_algorithms
3. S.C. Zhan, J. Xu, J. Wu, "The optimal selection of the parameters of the ant colony algorithm", bulletin of Science and Technology, 19(5): pp.381-386, 2003.
4. H.B. Duan, X. F. Yu, "A novel improved ant colony algorithm with fast global optimization and its simulation", Information and Control, 33(2): pp. 241-244, 2004.
5. M. Dorigo, M. Birattari, T. Stutzle, "Ant colony optimization – Artificial ants as a computational intelligence Technique", IEEE Computational intelligence magazine, 2006
6. M. Dorigo, "The Ant system: Optimization by a Colony of Cooperating Agents", IEEE Transactions on systems, Man and Cybernetic-Part B, 26(1): pp. 1-13, 1996

НЕКОТОРЫЕ СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ И МОБИЛЬНОСТИ В ИТ-ОТРАСЛИ

Стрельников А.В.

Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30
E-mail: vig@tpu.ru

Введение

Специфика информационных технологий заключается в особенностях потребляемых ресурсов и производимых эффектов. Основными потребляемыми ресурсами здесь являются: труд (интеллектуальный ресурс), энергия (чаще всего электрическая) и программно-технические средства.

Основными эффектами, т. е. положительными результатами реализации информационных технологий являются: снижение трудоемкости (повышение производительности) процессов использования информационного ресурса; повышение надежности (снижение рисков сбоя) функционирования информационных систем; повышение оперативности (скорости обработки) информации.

В этом свете ресурсоэффективность в контексте информационных технологий будет представлять собой нацеленность на получение максимального результата (производительности труда, надежности информационной системы и скорости обработки информации) от использования необходимых ресурсов (труд, энергия, программно-технические средства), в рамках требований экономичности, устойчивости и экологичности.

Использование достижений миниатюризации и повышения мобильности в ИТ-отрасли

Современные требования к компонентной базе ИТ-аппаратуры отличаются жесткими требованиями к энергопотреблению. Это связано прежде всего с требованиями миниатюризации и мобильности современной ИТ-аппаратуры – чем меньше энергии потребляют компоненты устройства, тем более легкий и компактный аккумулятор будет необходим устройству. Таким образом, следуя моде или отдавая дань экологическим потребностям общества производители ИТ-отрасли в 1992 году ввели в обращение концепцию «Green IT» («зеленые» ИТ-решения). Этим термином обозначали такие продукты, которые обеспечивали бы максимум производительности при минимальных затратах энергии. Такие устройства создают минимальный «углеродный след» – вред природе, который наносится при производстве электроэнергии.

Строительной единицей процессора компьютера является транзистор, реализующий простейшие логические операции двоичной (битовой)

логики. На одном кремниевом кристалле площадью 1...2 см² могут разместиться несколько миллиардов транзисторов [1]. Чем больше транзисторов удастся разместить на одной и той же площади кристалла, тем меньше им нужно энергии для выполнения одной и той же задачи, и тем меньше тепла они выделяют в ходе этой работы. Не говоря уже о том, что это позволяет создавать более компактные устройства (рис. 1). Поэтому практически каждые два-три года производители ИТ-компонентов переходят от одного стандарта миниатюризации к более эффективному (технологические нормы техпроцесса – 65 нм, 45 нм, 32 нм). Революционной технологией стали 22-нм процессоры, в которых используются 3D-транзисторы Intel Tri-Gate [2]. Их структура состоит из нескольких слоев компонентов, что позволяет обеспечить низкое энергопотребление при высокой производительности. По сравнению с первым процессором Intel 4004, выпущенным в 1971 г., новые процессоры работают в 4 тыс. раз быстрее, потребляют в 5 тыс. раз меньше, а их цена в пересчете на один транзистор сократилась в 50 тыс. раз.

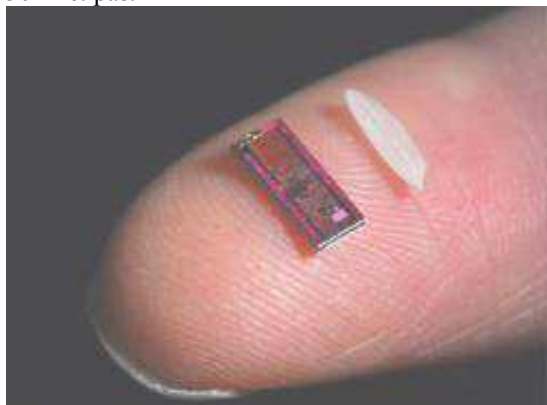


Рис. 1. Размеры современного микропроцессора

Поэтому использование современных ИТ-устройств позволяет получить дополнительный эффект в энергосбережении, так как устаревшее оборудование требует больше затрат на охлаждение и питание, чем современное.

Эффективность энергооборудования

Потери электроэнергии в основном возникают при преобразовании электричества, и в проводниках, выделяющих тепло. Потери на трансформацию энергии можно снизить путем выбора оборудования с максимальным КПД в основных режимах эксплуатации. В крупных ЦОД источники бесперебойного питания (ИБП) пропускают через себя мегаватты электричества, поэтому повышение их КПД способно существенно сократить расходы.

При сравнении КПД ИБП следует учитывать, что в большинстве ЦОД нагрузка вводится в эксплуатацию постепенно, поэтому системам бесперебойного электропитания большую часть време-

ни приходится работать при неполной загруженности. Для ИБП, как правило, КПД близок к максимальному при уровне загрузки 60...90 %. Если реальное потребление меньше 50 %, КПД источника быстро падает – вплоть до 60 % и ниже [3]. Чтобы избежать огромных потерь электроэнергии, схему подключения следует формировать таким образом, чтобы оборудование работало в наиболее эффективном режиме. Более выгодным оказывается полная загрузка одного ИБП, чем распределение нагрузки между двумя ИБП, которые всегда работают с нагрузкой менее 50 %, что влечет за собой потери электроэнергии, уходящей в тепло. К тому же это тепло надо выводить из помещения, а значит, электроэнергия расходуется еще и на кондиционирование. Поэтому следует выбирать новейшие модели ИБП с более высоким КПД в самом широком диапазоне мощностей. В новейших разработках ведущих производителей при уровне нагрузки от 0,3 до 1 этот показатель изменяется в пределах 0,5...1 % [4].

Потери на тепло в проводниках, кабельных трассах, распределительных щитах, блоках распределения (PDU) достаточно малы, однако и ими не стоит пренебрегать. Длина магистралей силовых кабелей должна быть заранее минимизирована. Кроме того, не стоит увлекаться нагрузкой с питанием от 48В – при таком низком напряжении потери тепла в проводах заметно выше.

Следует избегать перекаса фаз. Для этого нужно осуществлять централизованный мониторинг баланса фаз, а также отслеживать нагрузку по фазам непосредственно в стойках. Эти же меры снизят вероятность сбоя оборудования в результате перегрузки. По возможности рекомендуется использовать трехфазную нагрузку [5].

Оптимизация использования периферийного оборудования

По аналогии с совместным использованием рабочей группой дорогостоящего вспомогательного ПО, добиться оптимизации ресурсов возможно при помощи «обобществления» периферийных ИТ-устройств – принтеров, плоттеров, сканеров, факсов и т. п. С появлением сетевого интерфейса у периферийных устройств (прежде всего у принтеров), их совместное использование стало офисным стандартом. Теперь принтер не нужно обязательно подключать к какому-то компьютеру или выделенному принт-серверу. Он подключается напрямую в локальную сеть и доступен всем её пользователям.

Совместное использование периферийных устройств позволяет выровнять рабочую нагрузку между ними, повысить доступность дефицитных периферийных устройств (например плоттер или цветной лазерный принтер может быть в компании в единственном числе). В случае поломки принтера в вашем кабинете, вы всегда сможете распечатать документ на принтер в соседнем ка-

бинете. Помимо этого, обобществление периферийных устройств помогает сократить их необходимое количество в организации по чисто психологическим и социальным причинам. Раньше практически каждый сотрудник просил себе отдельный персональный принтер, потому что «у коллеги же уже есть, чем я хуже», наличие устройства на рабочем столе подчеркивало его статус в коллективе. Сейчас принтер становится таким же общим оборудованием, как кулер с водой или холодильник – чаще всего достаточно одного принтера на одну комнату. Как вы уже догадались – уменьшение количества периферийных устройств позволит сократить затраты на расходные материалы и обслуживание [6]. Кроме того у «больших» печатающих устройств стоимость 1 копии получается значительно дешевле, что дает дополнительную экономию, если например заменить 10 персональных принтеров на один мощный принтер рабочей группы.

Заключение

Другим способом оптимизировать затраты на периферийные устройства стал переход от использования отдельных периферийных устройств к использованию МФУ – многофункциональных периферийных устройств. МФУ включает в свой состав печатающее устройство, сканер и модем, позволяя объединять в одном корпусе функции принтера, копировального аппарата, сканера и факса. Добавляя сюда сетевой интерфейс, получаем экономичное и универсальное офисное решение для рабочей группы.

ПОЛУЧЕНИЕ МАССИВА ОТПРАВЛЕНИЙ ПассажиРОВ ГОРОДСКОГО ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ КАРТ

Васильева А.Н., Мартынова Ю.А., Мартынов Я.А.
Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30
E-mail: vasilyevanbus@gmail.com

Введение

На долю городского общественного пассажирского транспорта в России приходится около 80% всех пассажирских перевозок, осуществляемых в стране. Протяженность только автобусных маршрутных линий составляет более 2 млн. км. На сегодняшний день задача повышения эффективности работы городского пассажирского транспорта (ГПТ) является одной из наиболее актуальных. Однако решение таких задач должно основываться на информации о существующем распределении пассажиропотоков, т.е. о передвигающихся по городу объектах. Эта информация предоставляется в виде матрицы корреспонденций.

Матрица пассажирских корреспонденций – это количественная характеристика передвигающихся по городу объектов, т.е. объем потока пассажиров между каждой парой остановочных пунктов. Та-

Литература

1. Видяев И.Г. Основные инструменты регулирования социально-экономического развития территорий // Известия Томского политехнического университета. – 2009. – № 6 (315). – С. 13-17.
2. Монастырный Е.А., Видяев И.Г. Структурная модель социальной сферы // Экономика и управление. – 2007. – № 4. – с. 172-175.
3. Видяев И.Г. Комплексная модель региональной системы инновационного типа // Известия Томского политехнического университета. – 2008. – № 6 (312). – с. 24-27.
4. Мартюшев Н.В., Синогина Е.С., Шереметьева У.М. Система мотивации студентов высших учебных заведений к выполнению научной работы // Вестник Томского государственного педагогического университета = Tomsk State Pedagogical University Bulletin. – 2013. – № 1. – с. 48-52.
5. Yakovlev A.N., Kostikov K.S., Martyushev N.V., Shepotenko N.A., Falkovich Yu.V. Institute of high technology physics experience in masters of engineering and doctoral training: the platform for cooperation with russian and international companies in the domain of material science and physics of high energy systems // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2012. – № 11-3 (55). – с. 261-263.
6. Пашков Е.Н., Мартюшев Н.В. MATERIALS AND ENGINEERING SCIENCE (УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 2. – С. 126-127.

ким образом, именно матрица пассажирских корреспонденций является исходными данными для многих транспортных задач. На основе матрицы корреспонденций можно оценить интенсивность пассажиропотоков между различными пунктами, определить главные пассажирообразующие пункты, определить загрузку улично-дорожной сети, оптимизировать маршруты городского пассажирского транспорта и многое другое.

Матрица пассажирских корреспонденций строится на основе трех массивов данных: массива отправок, массива прибытий и массива затрат на передвижение между зоной отправления и зоной прибытия. В качестве элементов массива затрат обычно принимают значения расстояний между зонами отправок и прибытий. Массив прибытий определяют исходя из главных мест притяжений города, таких как большие и средние