



УДК 004.457

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОГО І ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРА

Студ. Я.М. Степчин, гр. МгІТ-2-16
Науковий керівник доц. Б.Л. Шрамченко
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Метою роботи є створення програмного забезпечення для дослідження та оптимізації споживання та витрат електроенергії персонального комп'ютера при розв'язанні прикладних задач. Оптимізація здійснюється за рахунок визначення характерних параметрів прикладних задач та застосування функцій прикладного програмного інтерфейсу та служб операційної системи для керування енергоспоживанням персонального комп'ютера на основі визначених параметрів.

Завдання. Для досягнення сформульованої мети необхідно розв'язати наступні задачі.

Проаналізувати енергоспоживання сучасних персональних комп'ютерів, в тому числі комп'ютерів з автономним живленням.

Визначити фактори, які найбільше впливають на витрати електроенергії.

Визначити функції Windows API, що можуть бути застосовані для оптимізації споживання електроенергії на персональному комп'ютері.

Провести аналіз існуючих та розробити власні алгоритми керування енергоспоживанням персонального комп'ютера.

Розробити засоби виводу результатів проектування на екран монітору та на твердий носій інформації.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження є енергоспоживання персональних комп'ютерів, предметом дослідження — методи керування режимами енергоспоживання персональних комп'ютерів та методи оптимізації енергоспоживання.

Методи та засоби дослідження. Методами дослідження є алгоритми спостереження за енергоспоживанням персонального комп'ютера та способи керування режимами споживання електроенергії за допомогою функції Windows API. Засобами дослідження є система програмування у середовищі Windows Visual Studio.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. В результаті проведеного дослідження встановлений набір функцій Windows API, що дозволяють виконувати нумерацію схем живлення, змінювати режими енергоспоживання персонального комп'ютера, виконувати читання і запис у пам'ять глобальних політик живлення персонального комп'ютера, виконувати читання і запис у пам'ять налаштувань режиму живлення персонального комп'ютера. На основі визначених функцій розроблені алгоритми керування режимами споживання персональним комп'ютером електроенергії під час роботи прикладних програм.

Практичне значення проведених досліджень полягає у заощадженні електроенергії, що зменшує матеріальні витрати при використанні персональних комп'ютерів.

Результати дослідження. Енергоспоживання сучасних комп'ютерів може змінюватися в широких межах в залежності від програмного забезпечення або завдання, що виконує комп'ютер [1]. У сучасних настільних персональних комп'ютерах досить часто зустрічається блок живлення потужністю 200 Вт (який зазвичай має ККД 85%). Якщо 100 млн таких машин будуть включені по всьому світу в один і той же час,

то всі разом вони споживатимуть 20 000 МВт. Іншою областю, де енергоспоживання грає чималу роль, є комп'ютери з автономним електроживленням, в числі яких можна назвати ноутбуки, смартфони та планшети. Оскільки батареї не можуть довго зберігати потрібний заряд, пріоритетом є зниження енергоспоживання комп'ютерів, щоб продовжити час їх роботи від акумуляторної батареї.

Існує два основні підходи до зниження енергоспоживання [2-4]. Перший з них передбачає, що операційна система вимикає незадіяні компоненти комп'ютера (в основному це пристрої введення-виведення), оскільки в вимкненому стані пристрої переводяться в режим зниженого енергоспоживання або зовсім не споживають енергію. При другому підході прикладна програма для зниження енергоспоживання може погіршити якість представлення результатів роботи програми, щоб збільшити час роботи батареї.

Згідно з другим підходом програма повинна вирішити, що їй слід зробити: знизити продуктивність, щоб продовжити життя батареї, або підтримувати продуктивність на тому ж рівні, ризикуючи залишитися без живлення. Тут постає проблема: як саме програма може знизити свою продуктивність, щоб заощадити енергію? Це питання розглянуто у [5], де наведені чотири приклади, що показують, як зниження продуктивності прикладної програми може заощадити електроенергію.

Висновки. Проаналізоване енергоспоживання сучасних персональних комп'ютерів, в тому числі комп'ютерів з автономним живленням. Встановлена можливість зменшення енергоспоживання персонального комп'ютера за рахунок виведення на екран монітора результатів роботи прикладних програм із зменшеною роздільною здатністю. Визначені фактори, які найбільше впливають на витрати електроенергії. Визначені функції API Windows, що можуть бути застосовані для оптимізації споживання електроенергії на персональному комп'ютері. Проведений аналіз існуючих та розроблені оригінальні алгоритми керування енергоспоживанням персонального комп'ютера. Розроблені засоби виводу результатів проектування на екран монітору та на твердий носій інформації. Отримані результати можуть бути застосовані і для мобільних обчислювальних пристроїв.

Ключові слова: персональний комп'ютер, енергоспоживання, автономність електроживлення, інтерфейс прикладної програми, продуктивність програмних засобів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Э. Таненбаум. Современные операционные системы. 4-е изд. / Таненбаум Э., Бос Х. — СПб.: Питер, 2015. — 1120 с.
2. J. Flinn. Managing Battery Lifetime with Energy-Aware Adaptation / Flinn J., Satyanarayanan M.; Carnegie Mellon University // ACM Transactions on Computer Systems, Vol. 22 — Pittsburgh, 2004 — No. 2 — Pages 137–179.
- A. Pathak. Where Is the Energy Spent inside My App? Fine Grained Energy Accounting on Smartphones with Eprof. / Pathak A., Hu Y.C., and Zhang M. *Proc. Seventh European Conf. on Computer Systems (EUROSYS)*, ACM, 2012.
3. V. Petrucci. Lucky Scheduling for Energy-Efficient Heterogeneous Multi-core Systems, // Petrucci V., Loques O. *Proc. USENIX Workshop on Power-Aware Computing and Systems*, Usenix, 2012.