

УДК 004

**РАЗРАБОТКА ДРАЙВЕРА ДЛЯ ПРЯМОГО ДОСТУПА К ПОРТАМ
ДЛЯ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ WINDOWS XP-8.1***А.Г. Черемнов, В.С. Аврамчук**Научный руководитель: В.С. Аврамчук, к.т.н., доцент каф. АиКС ИК ТПУ
Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
E-mail: 8xandr@gmail.ru*

Implementation of kernel driver for direct input and output in ports are considered in the paper. The algorithm of realization with a detailed description of each point is presented in this paper.

Keywords: Direct IO, ports, system programming.

Ключевые слова: Прямой доступ к портам, порты, системное программирование.

В состав большинства устройств входит специализированный микропроцессор, называемый контроллером, поскольку задача прямого управления устройством очень важна и требует высокого уровня детализации [1]. Микропроцессор содержит регистровую память, некоторые из регистров, как правило, регистры общего назначения дублируются в отдельное отведённое адресное пространство операционной системы – адресное пространство портов ввода/вывода (I/O port space). Таким образом, задача чтения/записи регистров микропроцессора устройства сводится к задаче прямого взаимодействия с адресным пространством операционной системы [2]. Потребность в прямом доступе к портам возникает в таких программах как [3–7] для ускорения работы с оперативной памятью и скорости обмена между оперативной памятью и памятью графических ускорителей, а также в задачах восстановления информации с повреждённых твёрдотельных накопителей.

Драйвер прямого доступа к портам был реализован как функциональный драйвер, работающий на уровне ядра операционной системы. После инициализации драйвера создаётся виртуальное устройство XandrIO, ожидающее команды от некоторого процесса из пользовательского пространства операционной системы. Используя специальные механизмы внутри ядра ОС Microsoft Windows, устройство позволяет получить доступ к системному пространству портов ввода/вывода.

В процессе отладки использовались следующие инструменты:

- Static Driver Verifier (SDV);
- PREFast for Drivers (PFD);

PFD использовался для поверхностного анализа операций драйвера, проверялось наличие проблем переполнения буфера. SDV использовался для глубокой проверки исполнения кода. Этот инструмент позволяет отслеживать исполнение вызовов и функций через Windows Driver Model. Отметим, что SDV медленнее, чем PFD, поскольку возможности SDV ограничены пределами одной функции.

В качестве примера приведён фрагмент кода, осуществляющий получение доступа для архитектуры процессоров AMD с 64-разрядной шинной адреса.

```
case IOCTL_GiveIO_ENABLEDIRECTIO:
```

```
    KdPrint(((«IOCTL_GiveIO_ENABLEDIRECTIO»));  
    pIOPM = MmAllocateNonCachedMemory(sizeof(IOPM));  
    if (pIOPM)  
    {  
        RtlZeroMemory(pIOPM, sizeof(IOPM));  
    }  
    ...
```

```
Ke386IoSetAccessProcess(PsGetCurrentProcess(), 1);  
Ke386SetIoAccessMap(1, pIOPM);  
IrpStack->FileObject->FsContext2 = pIOPM;  
}  
else  
    Irp->IoStatus.Status = STATUS_INSUFFICIENT_RESOURCES;  
break;
```

Основное принципиальное различие между 32-разрядной и 64-разрядной версиями драйверов заключается в различных системных вызовах операционной системы Windows, которые происходят внутри ядра ОС.

Разработанный драйвер позволяет «напрямую» взаимодействовать с регистрами устройств.

Список литературы

1. Tanenbaum Andrew S. Structured Computer Organization. Sixth Edition. – University of Michigan, 2010. – p. 816.
2. Tanenbaum Andrew S. Modern Operating Systems. Third Edition. – University of Michigan, 2010. – p. 1120.
3. Аврамчук В.С., Лунева Е.Е., Черемнов А.Г. Оптимизация расчета частотно-временной корреляционной функции на центральном процессоре // Системы управления и информационные технологии. – 2014. – № 2 (56). – С. 58–62.
4. Аврамчук В.С., Лунева Е.Е., Черемнов А.Г. Повышение эффективности использования аппаратных ресурсов ЭВМ при вычислении частотно-временной корреляционной функции [Электронный ресурс] // Интернет журнал Науковедение. – 2013. – № 6 (19). – С. 1–10. – Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/26TVN613.pdf>.
5. Аврамчук В.С., Лунева Е.Е., Черемнов А.Г. Способы повышения эффективности вычисления быстрого преобразования Фурье [Электронный ресурс] // Науковедение. – 2013. – № 3. – С. 1–6. – Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/16tvn313.pdf>.
6. Faerman V.A., Cheremnov A.G., Avramchuk V.S., Luneva E.E. Prospects of frequency-time correlation analysis for detecting pipeline leaks by acoustic emission method // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2014. – Vol. 21. – Issue 1. – p. 12041.
7. Avramchuk V.S., Luneva E.E., Cheremnov A.G. Increasing the Efficiency of Using Hardware Resources for Time-Frequency Correlation Function Computation // Advanced Materials Research. – 2014. – Vol. 1040. – P. 969–974.
8. Penny Orwick, Guy Smith. Developing Drivers with the Windows Driver Foundation. – Microsoft, 2008. – p. 880.