

```
outstat=test1_stat noprint;
```

```
run;
```

Для экспорта данных, полученных в среде SAS, в наиболее популярную для бизнеса Excel, код SAS будет следующим:

```
proc export data=test1
```

```
outfile="C:\Users\gubine\Desktop\xls\резерв_11.xls"
```

```
dbms=xls
```

```
replace;
```

```
run;
```

В данной работе предложена методика подготовки данных для построения прогнозных моделей классификации с использованием технологий SAS. Этапы подготовки данных включают в себя следующие шаги: **1.** проверку исходных данных на ошибки (описки), **2.** на отсутствие данных (“missing”), **3.** на выбросы данных (“outliers”), **4.** на наличие дублирующих строк (наблюдений), **5.** на проверку исходных объясняющих переменных (атрибутов) на мультиколлинеарность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Губин Е.И. Методика подготовки больших данных для прогнозного анализа // Наука и бизнес: пути развития. – 2020. – № 3(105). – С. 33–35.
2. Губин Е.И. Методология подготовки больших данных для прогнозного анализа// Современные технологии, экономика и образование: сборник трудов Всероссийской научно-методической конференции – Томск, 2019. – 139 с. – С. 25–28.
3. Вершинин А.С., Губин Е.И. Применение инструмента DATA MINING для оценки кредитоспособности заемщика // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: труды V Международной конференции. – Томск, 2018. – Т.2. – С. 18–21.
4. Вершинин А.С., Губин Е.И. Использование инструментов SAS для оценки рисков заемщиков // Молодежь и современные информационные технологии: Труды XVI Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, – Томск, 2018. – С. 379–380.
5. Руководство по кредитному скорингу /под ред. Элизабет Мэйз; пер. с англ. И.М. Вороненко. – Минск: Гревцов Паблицер, 2008. – 464 с.

РЕАЛИЗАЦИЯ СБОРА ДАННЫХ В ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ СТЕНДА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ НАНОСЕНСОРОВ

Д.И. Коваль, В.Л. Ким

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

E-mail: deniskoval12@gmail.com

IMPLEMENTATION OF DATA COLLECTION IN THE SOFTWARE OF THE NANOSENSOR TEST BENCH

D.I. Koval, V.L. Kim

National Research Tomsk Polytechnic University

***Annotation:** The process of implementing the software of the lower level of the stand for testing nanosensors is described, the stages of work on the project, the flowchart with the project operation cycles are given, and the modes of packet transmission are described (sending packets to the device and receiving packets by the device).*

Ведение.

Реализация модульных приборов, для дальнейшей их интеграции целостный аппаратно-программный комплекс (АПК), который служит для выполнения задач по замеру биосигналов, в наше время имеет очень большую важность. Предпосылки в

реализации в данной области имеются, благодаря обилию различных составляющих аналоговой и цифровой электроники.

К характерным чертам АПК в области медицины можно отнести:

- 1) АПК являются набором, в который входит как аппаратные средства, программные и так же алгоритмические
- 2) Главной целью перед АПК стоит приём максимального количества информации, при установленных границах.
- 3) Безопасность и устойчивость АПК.
- 4) Минимальные издержки по эксплуатированию и применению составляющих.

Разработка новых интеллектуальных модульных приборов с возможностью их последующей интеграции в единый аппаратно-программный комплекс, предназначенный для решения задач измерения биосигналов, на сегодняшний день является одной из актуальных задач. Возможности по развитию в данной области, прежде всего, связаны с появлением широкой номенклатуры высококачественных компонентов аналоговой и цифровой электроники.

Перечислим характерные особенности аппаратно-программного комплекса экспериментальных (научных) исследований в медицине:

- a) комплексы представляют собой совокупность аппаратных, программных и алгоритмических средств;
- b) основной задачей комплексов является получение максимума экспериментальной информации при заданных ограничениях;
- c) высокая надёжность комплекса;
- d) низкие затраты на эксплуатацию и использование унифицированных блоков.

Анализ научно-информационных источников, показывает, что разработка приборной базы для поверки медицинского оборудования на современном уровне предполагает применение передовых технологий проектирования интеллектуальных устройств сбора и обработки данных с высокочувствительных электродов, высокоскоростных интерфейсов и т.п. [1–3].

Программное обеспечение стенда для испытания наносенсоров.

Программное обеспечение стенда для испытания наносенсоров разработано на языке программирования C++ для 16 разрядного DSP процессора ADSP-BF523SBST400 с частотой 400 МГц, объем памяти SDRAM составляет 512 Мбит. Для сбора данных используется 16-разрядный АЦП AD7612BSTZ с частотой 750 кГц, а также 12 разрядный цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) AD5722AREZ для коррекции смещения исходного сигнала.

Основными функциями, выполняемыми ПО являются следующие: сбор данных и передача их в ОЗУ компьютера, к которому подключается устройство по интерфейсу USB 2.0.

Рассмотрим алгоритм работы программы, представленный на рис.1–2. При запуске эксперимента основной модуль программного обеспечения стенда запускает АЦП: устанавливает параметры АЦП, а именно частоту выборки, значение коэффициента усиления и место хранения данных в памяти. Затем происходит запуск считывания данных и разрешаются прерывания. После этого происходит установка ЦАП: определяется текущий код ЦАП, затем определяется значение смещения сигнала в кодах АЦП, определяется значение смещения сигнала в кодах ЦАП и устанавливается смещение на выходе ЦАП [6, 7].

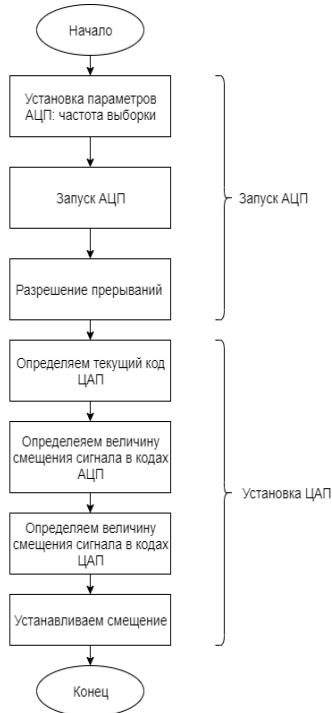


Рис. 1. Основной цикл работы

Для записи данных с АЦП в память SDRAM используется технология прямого доступа к памяти (DMA).

Рассмотрим детальнее алгоритм работы прерываний по окончании приёма блока данных с АЦП в буфер процессора (рис. 2). В начале работы функции прерывания происходит корректировка полученных данных на основе кода ЦАП, затем производится расчёт размера следующего блока данных для считывания, после этого инициализируется передача данных DMA в SDRAM и увеличивается номер текущего буфера АЦП, в который осуществляется сбор данных. Передача данных DMA реализован в функции `dmaTransfer`. В качестве аргументов указывается приемник и источник данных, количество данных, измеряемое в 16-битных словах [8, 9].

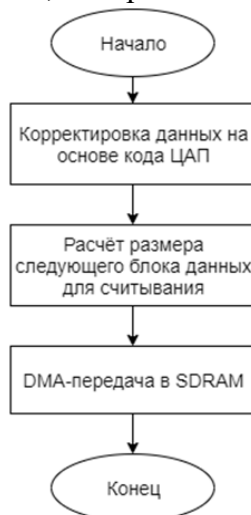


Рис. 2. Алгоритм работы прерываний по окончании приёма блока данных с АЦП в буфер ЦП

На рис. 3 рассмотрен алгоритм работы функции DMA передачи. В начале работы проверяется занят ли контроллер DMA в текущий момент. Если он занят, то программа ожидает конца его работы. После этого устанавливаются регистры DMA, происходит

очистка буфера DMA, разрешается запись 16-битных слов в память. После чего инициализируется источник данных АЦП в буфере памяти процессора и приемник данных в памяти SDRAM. Заключительным этапом является передача управления контроллеру DMA [10].

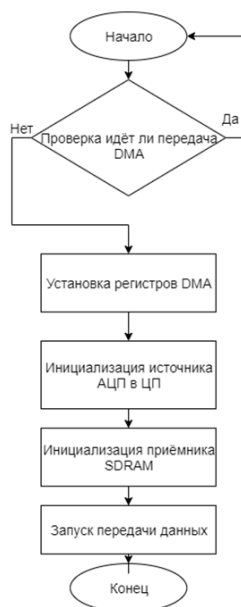


Рис. 4. Схема алгоритма работы DMA

Заключение.

В данной работе рассмотрена реализация программного обеспечения аппаратно-программного комплекса для испытаний наносенсоров. Приведены блок-схемы работы программного обеспечения и их описания. Предложена область применения данного программного обеспечения в автоматизированных системах и аппаратно-программных комплексах для испытаний медицинских приборов.

Выполненное программное обеспечение АПК может применяться в сферах медицины, в которых решаются такие задачи как, измерение, контроль и тестирование устройств. Итоги проделанной работы могут использоваться в НИИ, различных предприятиях, которые направлены на создание автоматизированных систем и различных АПК, в ходе которых проверяются медицинские приборы, а также системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 25995-83. Электроды для съема биоэлектрических потенциалов. Общие технические требования и методы испытаний. – Москва: Издательство стандартов, 1987. – 25 с.
2. EP 0183797 A1 European Patent Office, Method and apparatus for reducing noise and detecting electrode faults in medical equipment / Kaiser W., Weber H., Winter W. – Data of publ.: Dec 05, 2002.
3. EP 1566645 A2 European Patent Office, Method and system for continuity testing of medical electrodes / Paterson, William G., Blaha, Derek M. – Data of publ. Aug 24, 2005
4. Программирование сигнальных процессоров. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.compitech.ru/html.cgi/arhiv/02_06/stat_112.htm
5. VisualDSP++5.1 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.analog.com/ru/design-center/evaluation-hardware-and-software/software/vdsp-bf-sh-ts.html>
6. Patent 2000/6054976 Signal amplifier, signal amplifier circuit, signal line drive circuit and image display device. U.S. / Kubota Y, Katoh K., Yoneda H.

7. Kim V.L., Andreev S.A., Merkulov S.V. Installation for researching medical electrode // Proceedings of the XV Russia-Korea Conference on Science and Technology. – Ekaterinburg, 2014. – P. 120–123.
8. DE Patent 1997/19531386 A1 Evaluation circuit for thick film pressure sensor for ohmic measuring bridge / Hilberer E.
9. Проектирование с использованием процессоров Analog Devices [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://kit-e.ru/articles/elcomp/2010_03_52.php
10. ЦАП (Цифро-аналоговый преобразователь) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.bmstu.wiki/>

АЛЬТЕРНАТИВА ПОЛУЖЕСТКИМ РАДИОЧАСТОТНЫМ КООКСИАЛЬНЫМ КАБЕЛЯМ

А.П. Леонов, М.А. Муравьев
Национальный Томский политехнический университет
E-mail: mam44@tpu.ru

ALTERNATIVE TO SEMI-FREQUENCY RADIO FREQUENCY COAXIAL CABLES

A.P. Leonov, M.A. Muravyev
National Research Tomsk Polytechnic University

***Annotation.** The article provides information about the advantages of using a radio-frequency coaxial cable with a tin-plated outer conductor and the prospects for its development.*

Радиочастотные коаксиальные кабели широко применяются в разных областях радиоэлектроники и радиотехники, системах передачи информации и управления: от передачи телевизионных сигналов до передачи и распределения высокочастотной энергии передающих антенн в широком диапазоне частот. Коаксиальное расположение проводников обеспечивает высокую надежность конструкции кабеля.

Одним из важнейших конструктивных элементов радиочастотного коаксиального кабеля является внешний проводник, который служит многим целям:

- выполняет роль элемента, определяющего распределение электрического и магнитного поля в пространстве кабеля;
- является силовым элементом конструкции кабеля (защищает от внешнего воздействия);
- является одним из определяющих элементов важнейшего эксплуатационного и монтажного параметра кабеля – гибкости.

Радиочастотные коаксиальные кабели по гибкости разделяются на следующие группы [1]:

- полужесткие кабели;
- полугибкие кабели;
- гибкие и особо гибкие кабели.

К полужестким кабелям относятся кабели с внешним проводником в виде сплошной трубки или гофры. Такой вариант конструкции внешнего проводника позволяет обеспечить низкие потери, высокое экранированное затухание и стабильность волнового сопротивления по всей длине кабеля. Одним из главных недостатков данного типа кабеля, это его гибкость. Для формования и монтажа кабеля в аппаратуре, требуется специальный сгибающий инструмент.

В гибком и особо гибком кабеле в качестве внешнего проводника используется одинарная и двойная оплетка, а также комбинация металлизированной фольги и оплетки. За счет взаимной подвижности всех элементов конструкции обеспечивается