

УДК 681.3

**Д.П. Карпук, В.В. Лотиш**  
**СИСТЕМА ЗБЕРЕЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ З ЕЛЕМЕНТАМИ УПРАВЛІННЯ**  
**СТІЙКОЮ ДЛЯ ЕНДОСКОПІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ**

*Впровадження у хірургію програмно-апаратного комплексу, який дозволяє записувати на комп'ютер відео під час операції з подальшим його збереженням у базу даних. Апаратне рішення запуску програми і збереження у базу реалізоване через педаль, яка підключена до мікроконтролера Arduino. Це дозволяє хірургові не відволікаючись від ходу операції здійснити запис у будь-який момент часу. Відзнятий матеріал дає можливість краще розібратися з причиною хвороби і її подальшим лікуванням. При необхідності відео можна показати пацієнту чи надати у користування іншому лікареві, а також відзняте стане гарним навчальним матеріалом для мед працівників даної сфери.*

*Ключові слова: операція, ендоскоп, база даних, Arduino, Delphi, СУБД, тюнер, відеозапис.*

*Рис. 3. Літ. 5.*

**Д.П. Карпук, В.В. Лотыш**  
**СИСТЕМА ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ С ЭЛЕМЕНТАМИ УПРАВЛЕНИЯ**  
**СТОЙКОЙ ДЛЯ ЭНДОСКОПИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ**

*Внедрение в хирургию программно аппаратного комплекса, который позволяет записывать на компьютер видео во время операции с последующим его сохранением в базу данных. Аппаратное решение запуска программы и сохранение в базу реализовано через педаль, которая подключена к микроконтроллеру Arduino. Это позволяет хирургу не отвлекаясь от хода операции осуществить запись в любой момент времени. Отснятый материал дает возможность лучше разобраться с причиной болезни и ее последующим лечением. При необходимости видео можно показать пациенту или предоставить в пользование другому врачу, а также отснятое станет хорошим учебным материалом для медицинских работников данной сферы.*

*Ключевые слова: операция, эндоскоп, база данных, Arduino, Delphi, СУБД, тюнер, видеозапись.*

**D. Karpuk, V. Lotysh**  
**THE SYSTEM OF STORING INFORMATION WITH CONTROLS STAND FOR**  
**ENDOSCOPIC OPERATIONS**

*Introduction to surgery of hardware and software that allows you to record video to your computer during the operation and then saving it to the database. Hardware solutions and start saving in base realized through a pedal that is connected to the microcontroller Arduino. This allows the surgeon to move without detracting from the real book entry at any time. Detail information makes it possible to better understand the cause of the disease and its subsequent treatment. If necessary, the video may show the patient or give to someone else the doctor and filmed will be a good educational material for medical workers of this sector.*

*Keywords: surgery, endoscopic, database, Arduino, Delphi, databases, tuner, video.*

За останнє десятиліття обчислювальна техніка і форми її використання набули значних змін. Це спричинило масовий перехід від ручного керування процесами, апаратами до автоматизованого, комп'ютерно-інтегрованого управління.

Комп'ютерні технології активно застосовуються і у медицині, зокрема, при проведенні ендоскопічних операцій. Ендоскопічні операції - це операції, головною особливістю яких є обстеження внутрішніх органів і порожнин без порушення цілісності шкірних покривів та слизових оболонок тіла. Використання комп'ютерних технологій дозволяє виконувати більш складні ендохірургічні втручання, при цьому полегшуючи роботу хірурга з управління комплексом обладнання. При проведенні подібних операцій виникає необхідність відеозапису для подальшого використання при консультуванні, або для навчання фахівців даної сфери.

Для вирішення такої задачі існує медичне обладнання, яке має можливість записувати у відеоформаті хід операції (відеосистеми фірм «Olympus», «Fujinon», «Pentax» та ін.). Але, крім необхідності володіння персоналом певними знаннями і відповідним рівнем кваліфікації по роботі і обслуговуванні такого обладнання, воно є дуже дорогим.

Як альтернативний варіант пропонується програмно-апаратний комплекс для ендоскопічних операцій (рис. 1) з підключенням до персонального комп'ютера.

В результаті використання цього комплексу відеозапис операції зберігається безпосередньо на комп'ютері у базі даних, що полегшує процедуру доступу до нього. Це значно зменшує ціну такого комплексу і дозволяє використовувати систему запису відео не тільки для ендоскопічних операцій, але і для інших галузей медицини.

Основними особливостями такого рішення є простота в експлуатації, яка не вимагає глибоких знань в керуванні і обслуговуванні системи, універсальність, тобто можливість застосування у різних сферах, і створення своєрідної картотеки відео записів у базі даних.



Рис. 1. Стійка для ендоскопічних операцій

Дана система реалізована через програмно-апаратний комплекс, що з'єднує персональний комп'ютер і хірургічне обладнання. У якості приймаючого пристрою на комп'ютері використана плата відео-перехоплення. Така плата призначена для запису відео на комп'ютер з різних пристроїв: відеокамер, відеомагнітофонів, телевізійних антен і т.д. Також платами відео-перехоплення можуть бути ТВ-тюнери. В якості такої плати використано AVerTV Studio 507. Дана плата має ряд переваг, що виділяє її серед інших, а саме: підтримка стереозвуку, запис відео у форматі MPEG-1/2/4, вмонтований декодер Philips SAA7135HL, що гарантує чудову якість зображення і т.ін.

Одним із складових ендоскопічного обладнання є монітор, оскільки саме на ньому відбувається візуалізація всього, що відбувається під час операції. Дуже часто ці монітори є універсальними у підключенні, бо до них можна підключати будь-яке медичне обладнання, яке має відео вихід. Відео виходи (входи) представлені у вигляді VGA, DVI, HDMI, S-VIDEO роз'ємів. Залежно від плати відео-перехоплення роз'єми на ній можуть відрізнятися.

Програмна частина для обробки і збереження відео у базі даних написана з можливістю налаштування плати відео-перехоплення. Під «налаштуванням» мається на увазі вибір пристрою відео-перехоплення (у випадку, коли їх декілька), вибір методу компресії, розширення відео, накладання на відео тексту з інформацією про пацієнта, та інше. Мовою програмування вибрано Delphi, оскільки це потужна об'єктно-орієнтована мова з великим набором компонент для роботи з базами даних. Також для цієї мови написано багато компонентів для відео-перехоплення, що в свою чергу спрощує процес написання програми і збільшує функції, які вона може виконувати.

Компонент, який використовувався для організації запису відео називається «TVideoGrabber». TVideoGrabber зберігає аналогову і цифрову інформацію з відео пристроїв, таких, як: Firewire (IEEE1394) камер, DV камер, TV плат, USB web-камер, IP камер. Він також може програвати відео екранної зйомки, перегляд відео і прослуховування аудіо з Інтернету. Основні можливості компоненту включають запис AVI, WMV, WAV, MP3, аудіо та відео стиснення під час чи після запису, перекодування, виявлення руху, накладання графіки і тексту, та інше.

Оскільки хірург не може відволікатися від ходу операції і руки у нього весь час зайняті, було запропоновано управляти програмним комплексом за допомогою педального вимикача.



Рис. 2. Зовнішній вигляд педального вимикача

Такий вимикач є надійним і дає можливість максимально спростити процес запуску програми.

Педаль під'єднана до USB входу комп'ютера через плату Arduino.



Рис. 3. Зовнішній вигляд плати Arduino

Arduino - це апаратно-обчислювальна платформа, яка складається з мікроконтролера Atmel AVR, а також елементів для програмування та інтеграції з іншими пристроями. Середовище розробки програм засноване на мові програмування Processing та спроектоване для програмування новачками. Мова програмування мікроконтролера схожа на C++.

Arduino при натисненні на педаль вмикає і зупиняє запис відео на комп'ютері. В платі прошита маленька програма, яка перевіряє стан контактів педалі і у разі зміни стану відбувається вмикання (вимикання) запису.

У якості СУБД вибрано Firebird. Це компактна, кросплатформова, вільна, безкоштовна система управління базами даних, що ґрунтується на відкритому коді Interbase. Оболонкою для розробки і адміністрування баз даних використано IVExpert, тому, що вона має велику кількість полегшуючих роботу компонентів, таких, як: візуальний редактор для всіх об'єктів бази даних, редактор SQL і виконувач скриптів, відладчик для тригерів і процедур, дизайнер бази даних і т.д. Ці дві програми дають змогу створювати і управляти базами даних, не витрачаючи на це багато часу. Таке поєднання програм надасть більшої зручності і стабільності бази даних.

Таким чином, використання плат відеозахоплення, мікроконтролерів, потужної мови програмування, спеціально написаного програмного забезпечення, додаткових компонентів і простих, але надійних складових, створило альтернативу більш дорогим аналогам по відео запису процесу перебігу операції. Крім того, розроблений програмно-апаратний комплекс дає змогу зберігати відзняте у базі даних, класифікувати, архівувати, ділитися інформацією з іншими лікарями, чи використовувати її у якості навчального матеріалу.

1. Ковязин А.Н., Востриков С.М. Мир InterBase. 2-е издание – 2003.
2. Культин Н.Б. Программирование в Delphi 2010. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 448 с.
3. Агуров П.В. Практика программирования USB. – БХВ-Петербург, 2006. – 624 с.
4. Фаронов В.В. Программирование баз данных в Delphi 7.: Питер, 2006. – 457 с.
5. Massimo Banzi. Getting Started with Arduino. – O'Reilly Media / Make, – 128 с.

Стаття надійшла до редакції 27.04.2013.