

РОЗРОБКА ГРАФІЧНОГО ВОДОСПАДУ (СИСТЕМИ МАЛЮВАННЯ ВОДОЮ)

Григор'єв Є.А., Харитонов А.Ю.

Донецький національний технічний університет

Кафедра комп'ютерних систем моніторингу

E-mail: eugenegrig@gmail.com

Анотація

Григор'єв Є.А., Харитонов А.Ю. Розробка графічного водоспаду (системи малювання водою). У статті розглянута можливість виведення графічної інформації нестандартними засобами. В якості одного з них обрана система, яка формує зображення шляхом керування струменями води, що падають. Визначено її функції та структуру.

Вступ

Останнім часом все частіше можна чути про застосування різного роду ефектів, прийомів, креативних ідей для реклами різноманітної продукції, для залучення уваги людей до заходів і технологій. Це і переодягнені в символічні костюми люди, що запрошують відвідати те чи інше дійство, і об'ємні об'єкти на рекламних щитах, і, звичайно ж, високотехнологічні ефекти, наприклад, прозорий автомобіль, обладнаний з одного боку відеокамерою, а з іншого боку — суцільним покриттям із світлодіодів, які транслюють картинку з відеокамери в реальному часі [1].

Найважливішим завданням, звісно, є виведення інформації. Навіть не від самого змісту, а від того, наскільки цікаво і привабливо буде подана інформація, залежатиме реакція людей на неї. Однією з ідей візуалізації графічної інформації, яка була запропонована Джуліусом Поппом і отримала назву "Bit.Fall", є використання води для показу зображення, коли кожним його пікселем є крапля [2]. Через практично повну відсутність на українському ринку подібних послуг та їх імовірну дорожнечу, було вирішено розробити установку для виведення графічної інформації за допомогою води виходячи з власних міркувань і можливостей їх реалізації.

Постанова завдання

Виходячи з вищезазначеного, завдання полягає в розгляді можливості створення та виборі методів розробки системи, що представляє собою водяний дисплей, який формує растрове бінарне зображення шляхом керування струменями води, що падають. Для дослідження даної теми використовуються матеріали і дані, що доступні в мережі Інтернет.

Описана система має складатися з двох частин, що взаємодіють між собою: апаратної та програмної.

Результат

Апаратна частина установки являє собою закріплений на певній висоті (2-3 метри) ряд електромагнітних соленоїдних клапанів, відкриття/закриття яких відбувається увімкненням/вимкненням постійного струму [3], що знаходяться близько один до одного. Вони підключені до резервуару з водою, який знаходиться над ними. Відкриваючись і закриваючись у визначений для кожного клапана час, вони пропускають невеликі краплі або струмені води, що рухаються вертикально вниз. Таким чином клапани динамічно керують формуванням зображення (окремо взятий клапан формує один стовпець пікселів).

Вода, що падає, потрапляє до другого, більш місткого резервуару, який знаходиться на землі під клапанами. Спочатку водою заповнюється нижня ємність і за допомогою постійно працюючого насоса вода подається шлангом до верхньої ємності. У разі повного заповнення останньої, вода стікає донизу зворотним шлангом. Таким чином, описана система є замкнутою. Функціональну схему установки можна побачити на рисунку 1 (стрілками вказано напрямки руху води шлангами: ліворуч — зворотний, праворуч — прямий шланг).

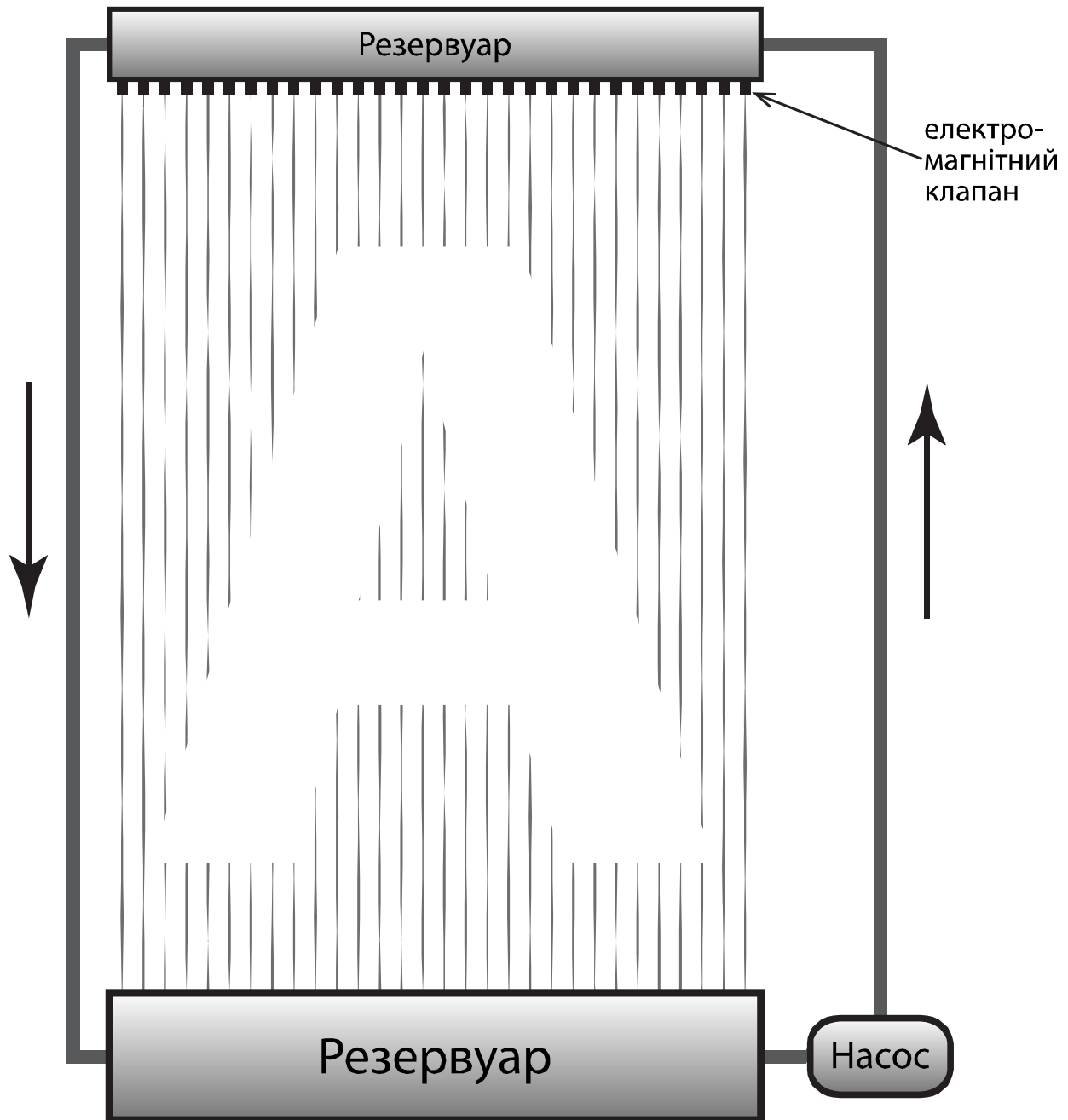


Рисунок 1 — Функціональна схема графічного водоспаду

Робота клапанів забезпечується платою керування. Вона складається з мікроконтролера “Arduino” [4], обладнаного USB-портом, за допомогою якого той отримує з комп’ютера

інформацію про зображення, що виводиться (або використовуються збережені в пам'яті контролера зображення), і, аналізуючи її, вмикає/вимикає кожен клапан за допомогою регістрів зсуву і силових ключів. Зсувні регістри використовуються для збільшення кількості цифрових портів контролера [5], які і керують станом силових ключів [6]. В якості останніх планується застосовувати польові транзистори "IRL2030", а в якості регістрів зсуву — мікросхеми "M74HC595".

Програмна частина графічного водоспаду має являти собою застосунок, що керує роботою мікроконтролера інтерфейсом USB. Він має дозволяти завантажувати зображення з файлу (малювати їх користувачеві, або перетворювати введений текст в зображення) і відправляти їх побайтово мікроконтролеру (можливо в стиснутому вигляді). В якості мови програмування планується використовувати графічну мову "G" в середовищі розробки "LabVIEW" [7], або об'єктно-орієнтовану "Java" [8].

Мікропрограма контролера повинна отримувати послідовним портом дані, що відповідають переданому зображенню, аналізувати їх і вмикати/вимикати електромагнітні клапани залежно від вигляду кожного рядка зображення.

При цьому є ймовірність зіткнутися з нелінійною швидкістю руху крапель води, тому що вона буде прискорюватися під дією сили тяжіння, і для усунення ефекту розтягування нижньої частини зображення доведеться, можливо, коригувати алгоритм роботи контролера.

Висновок

Після реалізації описана система під час роботи повинна формувати красиві динамічні зображення з безлічі крихітних крапель води, привертаючи увагу людей. При цьому зображення є матеріальним лише протягом декількох секунд вільного польоту крапель. Може використовуватися для проведення рекламних заходів, різних вистав, як елемент дизайну інтер'єру. Можливість повторного використання води внаслідок замкнутості системи робить її роботу економічною, адже використовується лише електроенергія для роботи насоса та блоків живлення соленоїдних клапанів і мікроконтролера.

У перспективі можлива реалізація бездротового керування графічним водоспадом за допомогою "Android"-пристрою, використовуючи технології "Bluetooth" та/або "Wi-Fi". Також можна забезпечити отримання мережею Інтернет актуальних ключових слів і зображень, наприклад, з соціальної мережі "Twitter" і виведення їх на водяний дисплей в реальному часі.

Література

1. Mercedes сделал «прозрачный» автомобиль (LED и видеокамера) / Хабрахабр. — Режим доступу: <http://habrahabr.ru/post/139387/>.
2. Bit.Fall | Science Gallery. — Режим доступу: <http://www.sciencegallery.com/surfacetension/bitfall>.
3. Электромагнитный (соленоидный) клапан — Википедия. — Режим доступу: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Электромагнитный_\(соленоидный\)_клапан](http://ru.wikipedia.org/wiki/Электромагнитный_(соленоидный)_клапан).
4. Аппаратная платформа Arduino | Arduino.ru — Режим доступу: <http://arduino.ru/>.
5. Сдвиговый регистр | Электроника для всех. — Режим доступу: <http://easyelectronics.ru/sdvigovyj-registr.html>.
6. Управление мощной нагрузкой постоянного тока. Часть 3. | Электроника для всех. — Режим доступу: <http://easyelectronics.ru/upravlenie-moshhnoj-nagruzkoj-postoyannogo-toka-chast-3.html>.
7. LabVIEW — Википедия. — Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/LabVIEW>.
8. Java — Википедия. — Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/Java>.