

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
79 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ**

Одеса 2019

Наукове видання

Збірник тез доповідей 79 наукової конференції викладачів академії
16 – 19 квітня 2019 р.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.
За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Рекомендовано до друку та розповсюдження в мережі Internet Вченою радою
Одеської національної академії харчових технологій,
протокол № 9 від 02.04.2019 р.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
Лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки,
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова

Укладач Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова

Єгоров Б.В., д.т.н., професор

Заступник голови

Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Члени колегії:

Амбарцумянц Р.В., д-р техн. наук, професор

Безусов А.Т., д-р техн. наук, професор

Бурдо О.Г., д.т.н., професор

Віннікова Л.Г., д-р техн. наук, професор

Гапонюк О.І., д.т.н., професор

Жигунов Д.О., д.т.н., доцент

Іоргачова К.Г., д.т.н., професор

Капрельянц Л.В., д.т.н., професор

Коваленко О.О., д.т.н., ст.н.с.

Косой Б.В., д.т.н., професор

Крусір Г.В., д-р техн. наук, професор

Мардар М.Р., д.т.н., професор

Мілованов В.І., д-р техн. наук, професор

Осипова Л.А., д-р техн. наук, доцент

Павлов О.І., д.е.н., професор

Плотніков В.М., д-р техн. наук, доцент

Станкевич Г.М., д.т.н., професор,

Савенко І.І., д.е.н., професор,

Тележенко Л.М., д-р техн. наук, професор

Ткаченко Н.А., д.т.н., професор,

Ткаченко О.Б., д.т.н., професор

Хобін В.А., д.т.н., професор,

Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор

Черно Н.К., д.т.н., професор

АНАЛІЗ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ ARDUINO ПРИ ПОБУДОВІ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРА

Сахарова С.В., к.т.н. доц.; Барабаш Т.М., ст. викладач; Рибалов Б.О., ст. викладач
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Висока швидкодія сучасних комп'ютерів має власну ціну: вони споживають величезну потужність, яка розсіюється як тепла. Продуктивність комп'ютерних систем збільшується, в слідстві чого збільшуватися і нагрівання елементів. Високі температури сприяють перегріву окремих комплектуючих. Основні частини комп'ютера – центральний процесор, графічний процесор – вимагають власних систем охолодження. Від працездатності охолоджуючих властивостей системи залежить загалом працездатність всієї комп'ютерної системи – її продуктивність і довговічність. Тому аналіз особливостей побудови пристроїв контролю температури з метою охолодження персональних комп'ютерів, з використанням мікроконтролерів та на базі платформи *arduino* є актуальним.

Мета – підвищення ефективності роботи персонального комп'ютера за рахунок модернізації системи охолодження на базі платформи *Arduino*. Об'єкт дослідження – процес охолодження персонального комп'ютера, предмет – методи розробки систем охолодження на базі платформи *Arduino*.

Більшість комп'ютерів мають стандартні системи охолодження за принципом мінімізації вартості: встановлюється один або кілька дешевих вентиляторів, кулер на процесор, і стандартне охолодження відеокарти. Але цього буває замало. Існують інші нестандартні рішення: водяне охолодження, використання елемента Пельтьє, фреонове охолодження, спеціальні алюмінієві корпуси, які працюють як великий радіатор. Для деяких завдань такі системи охолодження необхідні, наприклад, для студії звукозапису, де комп'ютер повинен бути практично безшумним. Для звичайного користувача такі варіанти охолодження занадто дорогі: їх ціни починаються від двохста доларів і вище. До того ж не кожен користувач зможе обслужити і підтримувати працездатність нестандартної системи охолодження.

Робота розбита на етапи:

1. Аналіз існуючих систем охолодження персональних комп'ютерів.
2. Аналіз охолодження існуючих електронних систем керування вентиляторами.
3. Вибір сучасних мікропроцесорних систем контролю і керування.
4. Розробка мікропроцесорного пристрою системи охолодження персонального комп'ютера на базі мікропроцесорної системи *Arduino*.

Аналіз стану питання в галузі Інтернету речей та розробки мікроконтролерних пристроїв, а також частина результатів дослідження авторів наведено в роботах [1-3].

Основні задачі, що вирішено в рамках роботи для досягнення поставленої мети це розробка алгоритму роботи, структурної, функціональної, електричної принципової схеми та реалізація приладів для охолодження персонального комп'ютеру.

Для початку роботи з *Arduino* необхідно приблизно розуміти як працює реобаз в ПК. Для цього був розроблений алгоритм роботи пристрою. Код стандартного управління вентилятором був доповнений термодатчиком.

Частота обертання вентилятора змінюється циклічно в залежності від температури на датчику. Зміна відбувається з деякою затримкою (до 1 секунди). Затримка була введена для того щоб зміна оборотів було чітко визначена на слух. В принципі, затримку можна прибрати зовсім, але в даному конкретному випадку залишити деяке значення. Із стандартних процедур використовується: `void setup () {.....}` – процедура установки, виконується тільки один раз, після включення живлення або скидання та `void loop () {.....}` – процедура управління якої передається після виконання `setup ()`. Написаний в ній код буде

виконуватися циклічно, як тільки (якщо) буде виконана остання команда почне виконуватися перша.

Установка частоти необхідна, тому що за замовчуванням може стояти зовсім інша частота PWM (на моїй платі за замовчуванням було приблизно 4 кГц), а PWM вентилятори вимагають частоти вище 20 кГц. Наступний крок – підключити термодатчик і змусити вентилятор міняти обороти від температури на датчику. Плата може живитися від нестабілізованих джерел постійного струму з напругою від 6 до 20 Вольт (це екстремальні значення, рекомендований діапазон від 7 до 12 Вольт) і має вбудований стабілізатор живлення. Вбудований стабілізатор видає 5 V. При входній напрузі на стабілізаторі менше 7 Вольт його робота може бути нестійкою (в залежності від екземпляра), а понад 12 V приведуть до надмірного нагрівання вбудованого стабілізатора. Є плати з перемикачем напруги 3.3 V / 5 V. Якщо використовувати іншу плату необхідно перевести на 5 V (3.3 V в нашому випадку поки не знадобляться). Так само можна підключити живлення від стабілізованого джерела живлення 5 V безпосередньо в ланцюг після стабілізатора.

Запропонований авторами алгоритм реалізації одного з таких приладів приведених в [1]. Значна частина роботи зосереджена на виборі програмних та технічних засобів, що дозволять реалізувати розробку, проведено детальний аналіз існуючих можливостей з обґрунтуванням вибору, вказаними перевагами та недоліками. Серед критеріїв вибору – вартість приладу, час розробки, складність сприйняття, ступінь зручності та простоти мови програмування, відкритість архітектури і програмного коду.

У ланцюзі управління вентилятором додали струмообмежуючий резистор. Якщо збирається схема для довготривалої експлуатації, струмообмежуючий резистор обов'язковий. Під час експериментів можна обійтися і без нього. Було обрано два різних вентилятори для двох різних охолоджуючих компонентів, наприклад, на додаткову відеокарту та на інтегровану відео карту, яка розташована на материнській платі чи на жорсткому диску. Для кращого повітряного потоку краще вибрати вентилятори розміром 120x120x25 мм. Аналоговий та цифровий датчики оснастив для точної роботи охолодження, так як один датчик на відстані від двох охолоджуючих компонентів не дасть точності для рівномірного охолодження.

Для розробки програм запропоновано використовувати безкоштовне середовище і мову Arduino. Для реалізації датчика температури, обрано цифровий датчик DS18B20, який простий у використанні. По-перше, він цифровий, а по-друге – у нього всього лише один контакт, з якого ми отримуємо корисний сигнал. Тобто, можна підключити до одного Arduino одночасно величезну кількість цих сенсорів. Підключення цифрового датчику:

1. Контакт GND з DS18B20 підключається до GND на Arduino.
2. Контакт Vdd з DS18B20 підключається до + 5V на Arduino.
3. Контакт Data з DS18B20 підключається до будь-якого цифрового піну на Arduino.

Проведений аналіз програмних та технічних засобів дозволив вибрати зручне та безкоштовне середовище розробки та мову програмування. Використання результатів проведеного аналізу дозволить знизити часові затрати та підвищити ефективність реалізації системи охолодження сучасних комп'ютерів.

Література

1. Сахаров В.И. Использование локальной сети для контроля температуры и влажности воздуха. Холодильна техніка і технологія, 2013. – №3(143), – С. 80.
2. Сахаров В.И., Сахарова, С.В. Экономичный Ethernet доступ на микроконтроллере. Наукові праці ДонНТУ, 2014. – № 2 (27), – С. 80-85.
3. Сахаров В.И. Віртуальні технології навчання. Застосування повноекранного програмного стимулятора ACS-51 фірми Фітон для лабораторних робіт з дисципліни «Мікроконтролерні системи». Збірник наукових праць VI Всеукраїнської науково-методичної конференції. – 2010. – С. 85.

ВЗАЄМОДІЯ ІСЛАМСЬКОГО ТА ІНДУЇСТСЬКОГО СУСПІЛЬНО-КУЛЬТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ДЕРЖАВІ ВЕЛИКИХ МОГОЛІВ	
Польова С.Є., Польовий С.С.....	213
ЕКВІВАЛЕНТУВАННЯ УЗАГАЛЬНЕНОЇ СХЕМИ ПАРОКОМПРЕСОРНОЇ СИСТЕМИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТЕПЛОТИ	
Іваненко Є.В.....	214

СЕКЦІЯ «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»

ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ НАДАННЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СЕРВІСІВ В NGN З УРАХУВАННЯМ САМОПОДІБНОСТІ ТРАФІКУ	
Князева Н.О., Шестопапов С.В.....	216
ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЙ МАРШРУТИЗАТОРІВ В РІЗНИХ ОБЛАСТЯХ ДІЇ ПРОТОКОЛУ ДИНАМІЧНОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ <i>OSPF</i>	
Бобрікова І.С., Барабаш Т.М.....	218
АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ	
Бондаренко В.Г.....	221
«РОЗУМНИЙ БУДИНОК» І ЙОГО КОМПОНЕНТИ	
Бондаренко В.Г.....	223
АНАЛІЗ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЧАС РЕНДЕРІНГУ ТРИВИМІРНОЇ СЦЕНИ	
Жуковецька С.Л.....	225
СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГРАМУВАННЯ	
Кальмус Н.В.....	226
ВИКОРИСТАННЯ ЗГОРТАЛЬНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ВИДІЛЕННЯ ІНФОРМАТИВНИХ ОЗНАК, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЯКІСТЬ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ	
Філоненко К.М., Лисенко Н.О.....	227
ЕМПІРИЧНА ОЦІНКА КІЛЬКОСТІ ШЛЯХІВ У НЕОРІЄНТОВАНИХ ВИПАДКОВИХ ГРАФАХ	
Ненов О.Л., Лисенко Н.О.....	229
АНАЛІЗ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ ARDUINO ПРИ ПОБУДОВІ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРА	
Сахарова С.В., Барабаш Т.М., Рибалов Б.О.....	231

СЕКЦІЯ «ТЕПЛОФІЗИКА ТА ПРИКЛАДНА ЕКОЛОГІЯ»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ РОБОЧИХ ТІЛ ПАРОКОМПРЕСІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ СИСТЕМ З ДОБАВКАМИ НАНОЧАСТИНОК TiO_2	
Хлісва О.Я., Лук'янова Т.В., Желєзний В.П., Семенюк Ю.В.....	233
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ТЕПЛОВІДДАЧІ ПРИ КИПІННІ НАНОХОЛОДОАГЕНТУ R141b/НАНОЧАСТИНКИ TiO_2 НА ПОВЕРХНЯХ З РІЗНИМ СТУПЕНЕМ ЗМОЧУВАННЯ	
Лук'янова Т.В., Хлісва О.Я., Желєзний В.П., Семенюк Ю.В.....	235
ДОСЛІДЖЕННЯ КАЛОРИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОЗЧИНІВ ДИМЕТИЛОВОГО ЕФІРУ (DME) В ТРИЕТИЛЕНГЛІКОЛІ (TEG)	
Івченко Д.О., Мотовой І.В., Желєзний В.П.....	236
НОВИЙ ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ІНДИКАТОР ДЛЯ АНАЛІЗУ ПОБУТОВИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ПРИЛАДІВ	
Хлісва О.Я.....	238
ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ ХЛІБОПРОДУКТІВ	
Зацеркляний М.М., Столевич Т.Б.....	240
ТЕРМОДИНАМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ОТВЕРДІЛОГО МЕТАНУ ПРИ ВИСОКИХ ТИСКАХ. ТЕОРІЯ І КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ	
Якуб Л.М., Бодюл О.С.....	242
РОЗЧИННІСТЬ ХОЛОДОАГЕНТУ R290 В ПОЛЕФІРНИХ ТА АЛКІЛБЕНЗОЛЬНИХ МАСТИЛАХ	
Корнієвич С.Г.....	244

СЕКЦІЯ «КОМПРЕСОРИ І ПНЕВМОАГРЕГАТИ»

ПІДВИЩЕННЯ ТЕПЛОТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВИПАРНИКА ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ НАНОЧАСТОК	
Мілованов В.І., Балашов Д.О.....	245