

На правах рукопису

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеська національна академія харчових технологій  
Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем і технологій  
«Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова  
Факультет комп'ютерної інженерії, програмування та кіберзахисту

**XVIII Всеукраїнська науково-технічна конференція  
молодих вчених, аспірантів та студентів**

**“СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ  
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ”**

*Матеріали конференції. Частина II*



Одеса  
19 квітня 2018 р.

**Стан, досягнення і перспективи інформаційних систем і технологій** / Матеріали XVIII Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 19 квітня 2018 р. - Одеса, Видавництво ОНАХТ, 2018 р. - 48 с.

Збірник включає матеріали доповідей її учасників, які об'єднані по секціях кафедр: комп'ютерної інженерії (КІ), інформаційних технологій та кібербезпеки (ІТтаКБ).

## **ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ**

Голова – д.т.н., проф., **Єгоров Б.В.**, ректор ОНАХТ.

Співголови :

**Поварова Н.М.** – к.т.н., доц., проректор з наукової роботи ОНАХТ,

**Котлик С.В.** – к.т.н., доц., в.о. директора ННІКСіТ "Індустрія 4.0" ОНАХТ,

**Даріуш Долива** – д.м.н., уповноважений декана факультету Інформатики УІ-таПЗ, м. Лодзь, Польща,

**Ковалюк Т.В.** – к.т.н., доц. кафедри АСОІтаУ НТУУ «Київський політехнічний інститут»,

**Тарасенко В.П.** – д.т.н., проф., завідувач кафедри СКС НТУУ «Київський політехнічний інститут»,

**Невлюдов І.Ш.** – д.т.н., проф., завідувач кафедри КІТАМ ХНУРЕ,

**Мельник А.О.** – д.т.н., проф., завідувач кафедри ЕОМ НУ “Львівська політехніка”,

**Жуков І. А.** – д.т.н., проф., завідувач кафедри КСтаМ НАУ.

### **Члени оргкомітету:**

**Плотніков В. М.** – д.т.н., проф., завідувач кафедри ІТтаКБ ОНАХТ,

**Артеменко С.В.** – д.т.н., проф., завідувач кафедри КІ ОНАХТ,

**Князєва Н.О.** – д.т.н., проф. кафедри КІ ОНАХТ,

**Ломовцев П.Б.** – к.т.н., доц., в.о. декана ФКІПтаК ОНАХТ,

**Волков В.Е.** – д.т.н., проф., завідувач кафедри ПМіП ОНАХТ,

**Хобін В.А.** – д.т.н., проф., завідувач кафедри АТПтаРС ОНАХТ,

**Шамрай О.А.** – к.т.н., доц., заступник декана ФКІПтаК ОНАХТ.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.  
Редактор збірника Шамрай О.А.

Для розробки метрики потрібно відібрати показники (фактори), які слід використовувати. Кожний показник має свою одиницю вимірювання. Для переходу до єдиного вимірювача для всіх показників створюється шкала вимірювання, за допомогою якої оцінюються відібрані показники. Коли всі показники оцінені в єдиній формі, формується узагальнений скалярний критерій  $Q(x)$ , який називається адитивною функцією корисності, утворенням суми добутків значень показників на свої вагові коефіцієнти, що можуть визначатися на основі експертних оцінок:

$$Q(x) = \sum_{k=1}^s w_k Q_k(x),$$

де  $k$  – номер (індекс) фактору, що ураховується у метриці,  $s$  – кількість факторів.

У складних алгоритмах маршрутизації вибір маршруту здійснюється на основі отриманих значень комплексної метрики. Зазвичай менше значення метрики відповідає кращому маршруту.

Застосування комплексної метрики при маршрутизації дозволяє забезпечити потрібні значення QoS.

#### **Список літератури**

1. Н.О. Князева, С.В. Шестопалов *Управління інтелектуальними сервісами в мережах наступного покоління.*
2. І.О. Датєв *Маршрутні метрики, багатокрокових, бездротових мереж.*

## **СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА БЕСПЯЙНОЙ РАЗРАБОТКИ МИКРО-КОНТРОЛЛЕРОВ**

*Ушан А. А., студент ф-та КИПиК ОНАПТ, Одесса  
Руководитель: ст. преп. Ненов А. Л., каф. КИ ОНАПТ*

Сегодня микроконтроллеры (МК) применяются везде, где нужно компьютерное управление минимальными средствами. Они имеют низкую стоимость и очень широкое распространение, встречаясь в наших повседневных устройствах по несколько, иногда десятков, штук. Сегодня они имеют множество встроенных портов, например, USB, который припаивается напрямую к выводам микросхем, что существенно упрощает разработку, или порты подключения для дисплеев, которые в дополнение к разнообразию готовых библиотек позволяют конструировать устройства, не углубляясь слишком сильно в работу интерфейсов.

МК отличаются от процессоров наличием периферии и могут использоваться самостоятельно, составляя практически все устройство, от сим-карт и холодильников до бортового компьютера автомобиля.

МК могут управлять и более сложными процессорными устройствами, такими как персональный компьютер или мобильный телефон. В любительских условиях сегодня можно достаточно просто проектировать такие сложные уст-

ройства как умный дом, ручной компьютер или графический адаптер для светодиодного куба.

Тенденции развития индустрии МК таковы, что по мере усовершенствования полупроводниковых технологий 8- и 32-разрядные МК постепенно захватывали области применения, традиционно принадлежащие 16-разрядным устройствам. Эту тенденцию можно увидеть на примере сравнения 16-разрядного и 32-разрядного МК с одинаковыми объемом памяти (128 Кбайт ПЗУ и 16 Кбайт ОЗУ) и производительностью. Рассматриваемый 16-разрядный МК для достижения производительности 20 MIPS должен иметь тактовую частоту 40 МГц. Очевидно, что площадь, занимаемая на кристалле 16-разрядным ядром, меньше, но благодаря удачно сбалансированной структуре ядра та же самая производительность может быть достигнута при существенно меньшей тактовой частоте, при этом упрощается схемотехника кристалла, и уменьшаются размеры ячеек памяти.

В результате мы получаем одинаковые по площади, а значит и по цене, кристаллы. Чем больше объем памяти, тем меньше площади приходится на ядро. При больших объемах памяти цена МК перестает зависеть от используемого ядра. [1]

Согласно уточненному варианту обзора McClean Report за 2015 год компании IC Insights [3], благодаря большому спросу на МК для смарт-карт и росту применения 32-разрядных устройств в системах, предназначенных для IoT (Интернета вещей), темпы отгрузок МК за рассматриваемый год ожидаются высокими – 33%. На рынок будет поставлено 25,4 млрд. МК. Доходы от продаж увеличатся по сравнению с предыдущим годом лишь на 4 % и составят 16,6 млрд. USD. В период с 2014 по 2019 годы средняя цена продаж МК будет падать при совокупных темпах немного меньше – 3,5%. Средняя цена продаж МК в 2019 году составит 0,72 USD.

Ведущие поставщики МК на мировом рынке – Microchip Technology, Renesas Electronics, Texas Instruments, Dallas Semiconductor, Atmel, Freescale Semiconductor, National Semiconductor, Fujitsu Semiconductor, STMicroelectronics, Samsung Semiconductor, Infineon Technologies, Zilog, Silicon Labs, Fairchild Semiconductor, Analog Devices и Intel [2].

Для любительских целей, а тем более для начинающих, наибольшее значение имеют цена стартового набора, удобство пользования и сложность работы с программным обеспечением. Сегодня самым популярным остается платформа Arduino, но дальнейшее применение МК фирмы Atmel на плате очень часто вызывает трудности. Поэтому рассмотрим еще 2 стартовых набора, позволяющих проектировать полноценные устройства с МК с минимальным количеством трудностей при переходе к пайке.

Один из таких наборов — MSP-EXP430G2-TI LaunchPad™ development kits компании Texas Instruments стоимостью 9,99 USD. В комплект входит два разных МК одной серии в корпусе PDIP 20 pin со сверхнизким потреблением (1,8 до 3,6 В, активный режим: 230 мкА при 1 МГц и 2,2 В) и отсутствием не-

обходимости в бутлоадере. Интегрированная среда разработки Energia полностью совместима с IDE Arduino, хотя есть и другие IDE, поддерживающие более сложные СИ-подобные языки программирования.

Еще один подобный набор — NUCLEO-F072RB стоимостью 10,12 USD. На плате есть встроенный эмулятор ST-LINK/V2, который может использоваться как самостоятельный программатор. NUCLEO поддерживает подключения модулей, совместимых с Arduino и ST Morpho, а так же операционную систему Arm Mbed, разработанную специально для данного ядра. На плате установлен чип STM32F072RBT6 – ARM®-based 32-bit МК с тактовой 48 МГц, до 128 Кбайт Flash-памяти, интерфейс USB FS 2.0 в самом кристалле, CAN, 12 таймеров, АЦП, ЦАП, два интерфейса I2C, два SPI / I2S, один HDMI, СЕС и четыре USART, питание — 2,0–3,6 В. У каждого вывода GPIO есть 6 состояний, что сильно усложняет инициализацию, но существует STM32CubeMX — графический генератор кода инициализации.

### **Список литературы**

1. Горюнов Г. 32-разрядный микроконтроллер по цене 8-разрядного — миф или реальность? [Электронный ресурс] / Г. Горюнов // Рынок микроэлектроники. — Режим доступа: [http://www.compitech.ru/html.cgi/arhiv/05\\_03/stat\\_150.htm](http://www.compitech.ru/html.cgi/arhiv/05_03/stat_150.htm).
2. Гольцова М. Рынок микроконтроллеров. Конкурентная борьба усиливается [Электронный ресурс] // Электроника, №7 (00147) 2015. — С. 64–71. — Режим доступа: [http://www.electronics.ru/files/article\\_pdf/4/article\\_4828\\_755.pdf](http://www.electronics.ru/files/article_pdf/4/article_4828_755.pdf).
3. Report Contents and Summaries [Электронный ресурс] // IC Insights. — Режим доступа: <http://www.icinsights.com/services/mcclean-report/report-contents/>. — Загл. с экрана.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ШВИДКОСТІ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ TCP ПРОТОКОЛУ ВІД МЕРЕЖЕВИХ ЗАТРИМОК.**

*Шахов О.В., студент, факультет КІПтаК  
Науковий керівник — ст. преп. Сіренко О. І., каф. КІ.*

Усім відомо, що чим більше затримки(чи пінг), тим нижче швидкість передачі даних в мережі. Хтось зустрічався з цим, граючи в онлайн-ігри, хтось під час відеоконференцій, а комусь взагалі не повезло і він познайомився із затримками на зорі IP-телефонії. Пінг(з англ. *ping*) – це відрізок часу, який проходить між запитом і відповіддю на сервер або швидкість обміну інформацією. Пінг залежить від ширини каналу зв'язку(швидкості), від завантаженості каналу, від провайдера, від віддаленості(фізичної) сервера, від розміру TCP вікна і від затримки. Чим менше значення пінга, тим швидше вузол отримує пакети (критично для послуг класу А, В за класифікацією