

## **ВІРТУАЛЬНА ЛАБОРАТОРІЯ ДЛЯ ПРОГРАМУВАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ**

**Русу О. П.**

*кандидат технічних наук,  
доцент кафедри комп'ютерних наук  
Міжнародний гуманітарний університет  
м. Одеса, Україна*

**Маркітан А. С.**

*здобувач вищої освіти першого (бакалаврського рівня)  
спеціальності 121 – Інженерія програмного забезпечення  
Міжнародний гуманітарний університет  
м. Одеса, Україна*

**Султанзаде Н. Р.**

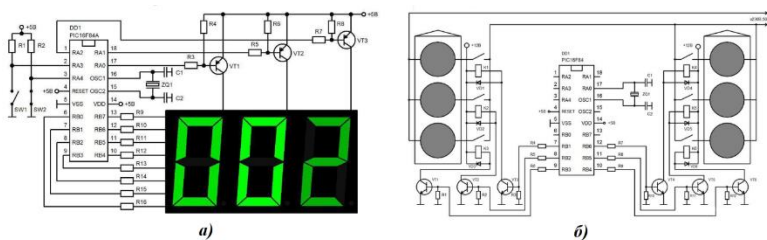
*здобувач вищої освіти першого (бакалаврського рівня)  
спеціальності 122 – Комп'ютерні науки  
Міжнародний гуманітарний університет  
м. Одеса, Україна*

Дистанційна освіта є однією із удосконалених форм навчання, яка виникла з розвитком Інтернет-технологій. Проте у процесі дистанційного навчання виникає низка специфічних питань, що потребують використання спеціалізованих підходів, особливо при проведенні практичних та лабораторних занять з технічних дисциплін, до переліку яких відноситься і програмування мікроконтролерів.

Тривалий час для цього використовувалися лише спеціалізовані фізичні лабораторні макети, за допомогою яких студенти набували необхідних практичних навичок. Однак фізичне моделювання має серйозні обмеження, і інколи воно просто не дозволяє вивчити той чи інший процес з необхідним рівнем докладності, тому створення і використання віртуальних лабораторій є сферою, яка зараз активно досліджується фахівцями в галузі освіти [1]. Незважаючи на те, що на сьогоднішній день вже існує багато платформ, на яких можна проводити віртуальні дослідження [2], у деяких випадках їх можливостей недостатньо для забезпечення освіти необхідної якості, що спонукає до пошуку більш зручних і ефективних рішень.

У доповіді розглянуто особливості віртуальної лабораторії для програмування мікроконтролерів, яка була створена на факультеті кібербезпеки, програмної інженерії та комп'ютерних наук Міжнародного гуманітарного університету членами студентського науково-технічного гуртка «Інтелектуальні автоматизовані системи». Віртуальні лабораторія призначена для проведення практичних та лабораторних занять по дисципліні «Програмування мікроконтролерів та пристроїв інтернет речей» і охоплює майже усю теоретичну та практичну частину цього курсу. На момент написання публікації до складу лабораторії входять наступні макети:

- світлодіодна лінійка;
- потужний світлодіодний прожектор;
- однорозрядний семисегментний світлодіодний індикатор;
- багаторозрядний семисегментний світлодіодний індикатор (рис. 1, а);
- багаторозрядний рідкокристалічний індикатор;
- матричний світлодіодний індикатор;
- світлофор (рис. 1, б).



**Рис. 1. Зовнішній вигляд лабораторних макетів для керування багаторозрядним семисегментним світлодіодним індикатором (а) та світлофором (б)**

Головною особливістю лабораторних макетів є те, що вони дозволяють на практиці перевірити працездатність програмного забезпечення, розробленого для мікроконтролера (прошивки), яке створюється у будь-якому спеціалізованому інтегрованому середовищі для розробки, наприклад, MPLAB IDE або IAR Embedded Workbench.

Головними перевагами створених лабораторних макетів є:

- можливість практичної перевірки працездатності створеного програмного забезпечення без використання фізичних макетів та дорогих симуляторів;
- можливість використання як при очній, так при дистанційній формах навчання;

- підтримка кількох мов інтерфейсу;
- підтримка кількох варіантів схем, при цьому кожен студент працює із своєю версією схеми, для якої потрібно створити унікальне програмне забезпечення;

Таким чином, створена віртуальна лабораторія дає можливість на практиці опанувати особливості керування мікроконтролерами більшістю типових компонентів, що використовуються у сучасній телекомунікаційній та комп'ютерній техніці без необхідності використання фізичних макетів та дорогих симуляторів. При цьому її можна використовувати як при очній, так і при дистанційній формах навчання.

### Література:

1. Найкращі інтернет-ресурси та віртуальні лабораторії для проведення дистанційних уроків. URL: <https://myronivka-osvita.gov.ua/najkraschi-internetresursi-ta-virtualni-laboratorii-dlya-provedennya-distancijnih-urokiv-10-16-41-25-03-2021/>

2. Бохан Ю. В., Форостовська Т. О. Віртуальний лабораторний практикум як засіб вивчення природничих дисциплін. *Наукові записки Серія: Педагогічні науки*. 2021. Вип. 194. С. 74–78.

DOI <https://doi.org/10.36059/978-966-397-300-5-65>

## ПАРСИНГ ДАНИХ В ДЕТЕКТИВНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

**Серенкова Т.**

*здобувачка вищої освіти першого (бакалаврського) рівня  
2-го курсу спеціальності 262 – Правоохоронна діяльність  
Міжнародний гуманітарний університет*

*Науковий керівник: **Слатвінська В. М.***

*експерт комп'ютерно-технічних експертиз,  
викладач кафедри кримінального права, процесу та криміналістики  
Міжнародний гуманітарний університет  
м. Одеса, Україна*

Парсер – це програма, яка аналізує, тобто розбирає, вміст у мережі на певну математичну модель, створену мовою програмування (зазвичай Python, PHP або Java).

Парсинг даних є важливим інструментом у детективній діяльності для збору та аналізу великих обсягів інформації. Парсинг даних дозволяє