

**Universitatea Tehnică a Moldovei**

**SISTEM MICROCONTROLER CU PROCESARE DISTRIBUITĂ  
ȘI CONCURENȚĂ A DATELOR**

**Masterand:  
Savițchi Pavel**

**Conducător:  
Ababii Victor,  
conf.univ., dr.**

**Chișinău – 2018**

## Adnotare

La lucrarea de master „Sistem microcontroler cu procesare distribuită și concurentă a datelor” a studentului Savițchi Pavel.

În lucrarea de magistru s-a efectuat proiectarea și implementarea unui sistem specializat în bază de dispozitive microcontroller care permite procesarea distribuită și concurentă a datelor. Sistemul prezintă o arhitectură de calcul multi-nivel. La nivelul inferior sunt amplasate dispozitive MCU AVR ATmega328 care efectuează operații de achiziție și procesare distribuită a datelor. La nivelul superior sunt amplasate dispozitive WeMos ESP-12S care efectuează operații de achiziție, procesare distribuită și concurentă a datelor. Schimbul de date dintre dispozitivele sistemului este efectuat în baza canalelor de comunicare Wi-Fi.

Lucrarea face parte din domeniul proiectării și implementării sistemelor MCU cu aplicare în diferite domenii ale industriei și științei unde sunt necesare procesarea distribuită a datelor. Lucrarea se încadrează în politica și tendințele de dezvoltare a economiei naționale în special în domeniul de dezvoltare a sistemelor IoT.

În rezultatul proiectării tezei de magistru a fost elaborate: structura sistemului, diagramele UML de descriere funcțională a sistemului.

Rezultatele proiectării au fost implementate într-un sistem cu procesare distribuită și concurentă a datelor. Sistemul este format din 2 Kit-uri Arduino UNO și 2 Kit-uri WeMos ESP-12S.

Lucrarea de magistru include 3 capitole pe 67 de pagini text de bază, figuri, anexe și concluzii finale.

Lista bibliografică include principalele surse informaționale utilizate în procesul proiectării și implementării proiectului de magistru.

## **Annotation**

In the master thesis " Distributed and Concurrent Data Processing System" by student Savitchi Pavel.

In the Master's thesis, the design and implementation of a specialized microcontroller device system was carried out which allows distributed and concurrent data processing. The system features a multi-level computing architecture. ATmega328 MCU AVR devices are placed at the lower level, which performs data acquisition and processing operations. At the top level we have devices WeMos ESP-12S that perform the acquisition, distributed and concurrent processing of data. The data exchange between system devices is performed on the basis of Wi-Fi communication channels.

The paper is part of the design and implementation of MCU systems with application in various fields of industry and science where distributed data processing is needed. The paper is part of the policy and trends of the development of the national economy, especially in the field of development of IoT systems.

As a result of the design of the Master's thesis there were elaborated: the structure of the system, the UML functional description diagrams of the system.

The results of the design have been implemented in a distributed and concurrent data processing system. The system consists of 2 Arduino UNO kits and 2 WeMos ESP-12S kits.

Master's work includes 3 chapters on 67 pages of basic text, figures, appendices and final conclusions.

The bibliographic list includes the main information sources used in the design and implementation of the master project.

## Cuprins

<b>Întroducere .....</b>	<b>7</b>
<b>1. Analiza sistemelor MCU cu procesare distribuită și concurentă a datelor .....</b>	<b>8</b>
<b>2. Metode, tehnici și tehnologii aplicate în proiectarea sistemelor cu procesare distribuită și concurentă a datelor.....</b>	<b>16</b>
2.1. Calculul distribuit – o metodă de utilizare eficientă a resurselor .....	16
2.2. Tehnici și tehnologii de comunicare pentru proiectarea sistemelor MCU cu procesare distribuită și concurentă a datelor.....	21
2.3. Topologii de rețea aplicate în proiectarea sistemelor de calcul distribuit și concurent.....	24
2.4. Tehnologii de comunicare wireless pentru implementarea sistemelor de procesare distribuită și concurentă a datelor.....	27
2.5. Echipamente wireless pentru implementarea sistemelor de procesare distribuită și concurentă a datelor .....	30
2.6. Rezolvarea problemei de compatibilitate a standardelor wireless .....	32
2.7. Concluzii și formularea sarcinii de proiectare.....	34
<b>3. Proiectarea sistemului microcontroller cu procesare distribuită și concurentă a datelor ....</b>	<b>36</b>
3.1. Analiza parametrică și argumentarea dispozitivelor microcontroller .....	36
3.2. Modelarea sistemului microcontroller cu procesare distribuită și concurentă a datelor .....	47
3.3. Sinteza schemei de structură a sistemului cu procesare distribuită și concurentă a datelor....	56
3.4. Implementarea sistemului microcontroller cu procesare distribuită și concurentă a datelor ..	57
<b>Concluzii.....</b>	<b>61</b>
<b>Bibliografie.....</b>	<b>62</b>
<b>Anexe .....</b>	<b>64</b>
Anexa 1. Codul sursă al programului de achiziție a datelor pentru Arduino UNO .....	64
Anexa 2. Codul sursă al programului de comunicare UART pentru Arduino UNO .....	64
Anexa 3. Codul sursă al programului de achiziție a datelor pentru ESP-12S.....	66
Anexa 4. Codul sursă al programului de comunicare Wi-Fi pentru ESP-12S .....	67