

Sistem Automatizat de Monitorizare a Parametrilor Condițiilor de Trai și de Muncă

Vasile GÎSCĂ, Petru EFROS
Technical University of Moldova
gasca@mail.utm.md, efros01@mail.ru

Abstract — În lucrarea dată este descris un sistem automatizat cu ajutorul căruia poate fi efectuată măsurarea temperaturii, iluminării și componenței gazelor în aer. Măsurările pot fi efectuate în diferite încăperi sau în afara lor. Sistemul permite afișarea datelor la un ecran LCD sau transmiterea lor prin portul USB la un calculator pentru a fi afișate ulterior și ne oferă posibilitatea de a monitoriza parametrii respectivi. Componenta de bază a sistemului este realizată în baza microcontrolului ATmega 16. Programul microcontrolului, implementat în sistem, este destinat recepționării și procesării datelor referitoare la parametrii monitorizați.

Index Terms —microcontrolor, senzori, măsurarea și monitorizarea parametrilor, procesarea datelor.

I. INTRODUCERE

Condițiile de trai și de muncă ale oamenilor au o influență foarte mare asupra sănătății, stării psihologice și dezvoltării umane. De aceea, automatizarea procesului de control și de monitorizare a parametrilor mediului ambiant este o problemă actuală, care necesită o rezolvare cât mai eficientă. O abordare modernă privind măsurarea unor parametri fizici presupune utilizarea unor astfel de dispozitive care ar permite procesarea ulterioară a datelor. Astfel la momentul actual practic avem la dispoziție o gamă largă de dispozitive, care pe lângă faptul că detectează modificarea parametrilor respectivi, mai și transformă aceste informații în date ce pot fi procesate de către o unitate numerică de calcul (calculator, sisteme digitale încorporate, microcontrolor, etc.). De aceea, putem afirma că măsurarea parametrilor fizici la ora actuală se axează pe transformarea semnalelor analogice în formă de reprezentare numerică care ulterior poate fi procesată. Parametrii cei mai importanți ai mediului, care trebuie monitorizați sînt: temperatura aerului, presiunea atmosferică, umiditatea, valorile tehnice ale iluminării, componența gazelor în aer, vibrația, etc. Lucrarea dată este destinată descrierii un sistem automatizat, care are ca scop măsurarea și monitorizarea unora din acești parametri.

II. STRUCTURA ȘI DESTINAȚIA COMPONENTELOR SISTEMULUI

Structura sistemului include următoarele componente de bază: un set de senzori cu driverele respective, destinat măsurării parametrilor monitorizați, unitatea numerică de procesare a datelor, blocul de comandă cu echipamentele externe, modulul de afișare a informației, modulul de schimb de date cu calculatorul și blocul de alimentare al sistemului. Schema de structură a sistemului este prezentată în figura 1.

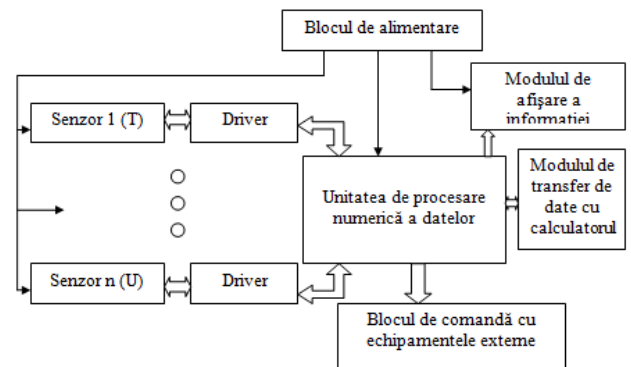


Fig. 1. Schema de structură a sistemului.

Unitatea numerică de procesare a datelor este realizată în baza microcontrolului AVR Atmega 16 [1-4]. Acest microcontrolor are lungimea cuvîntului de 8 biți, este realizat în baza arhitecturii RISC avansate și include 130 de instrucțiuni. Microcontrolorul respectiv mai conține 16 Kb memorie Flash programabilă, 1024 biți memorie de date EEPROM, 2Kb memorie statică RAM încorporată.

Destinația de bază a microcontrolului este inițializarea lucrului cu celelalte componente ale sistemului, recepționarea și procesarea datelor în baza programelor elaborate, salvarea datelor necesare în memoria EEPROM și generarea rezultatelor obținute în urma procesării pentru a fi afișate pe ecranul dispozitivului.

Setul de senzori utilizat în schema sistemului este destinat determinării valorilor parametrilor monitorizați, adică a temperaturii, luminozității și componenței gazelor în aer. Acești senzori transformă valoarea parametrilor respectivi în mărimi ce pot fi măsurate din punct de vedere electric.

În calitate de senzor de temperatură a fost ales termometrul DS18B20, care este un senzor digital cu rezoluția de 12 biți [5]. Schimbul de date cu acest

termometru se efectuează prin magistrala „One Wire” care reprezintă un singur fir de date prin care se efectuează comunicarea bidirecțională cu unitatea numerică de calcul. Această magistrală permite conectarea mai multor dispozitive concomitent, iar adresarea se bazează pe codurile de identificare ale dispozitivelor care sunt citite la inițializarea magistralei. Alimentarea termometrului poate fi efectuată în două moduri, sau printr-o sursă externă de alimentare pentru termometru, sau prin alimentarea direct de la magistrala de date.

Pentru măsurarea iluminării a fost ales senzorul Silonex, care funcționează în baza fotoconductibilității și este elaborat din fotocelule pe bază de ceramică cu un plastic încapsulat rezistent la umiditate [5]. Diapazonul de temperatură, în care el poate funcționa este de la -60C până la + 75C.

Pentru determinarea componenței gazelor în aer s-a folosit senzorul de gaze MQ2-B [6]. Acest senzor are o sensibilitate înaltă, acționează rapid la schimbarea componenței gazelor în aer și dispune de un circuit simplu. Acest tip de senzori sînt utilizați pentru detectarea scurgerilor de gaze inflamabile și toxice, precum și pentru depistarea epuizării oxigenului în aer, apariția fumului, hidrogenului, etc.

Modulul de afișare a informației, rezultată în urma prelucrării datelor în unitatea de procesare, este constituit dintr-un ecran LCD. Există un mare număr de LCD-uri alfanumerice de dimensiuni diferite (de la una la patru linii și de la 8 la 20 sau mai multe caractere pe linie) [7]. Pentru dispozitivul, descris în această lucrare, s-a ales ecranul WH0802 de două linii cu câte 8 caractere pe linie și controlorul HD44670 [7,8], care recepționează datele de la microcontrolorul ATmega 16 și le transformă în semnale pentru a fi afișate de către LCD.

Modulul de schimb de date cu unitatea numerică de procesare a informației (microcontrolorul ATmega 16) este realizat printr-o magistrală paralelă de opt biți de date și trei biți de comandă. Afișarea datelor se efectuează inițial prin înscrierea informației, reprezentată în codul ASCII în memoria sistemului, iar ulterior prin afișarea lor pe ecranul dispozitivului. În memoria dispozitivului este stocat de către producător tabelul de caractere și simboluri ASCII cu posibilitatea de a modifica, în caz de necesitate, conținutul memoriei respective.

III. PRINCIPIUL DE FUNCȚIONARE AL SISTEMULUI

Funcționarea sistemului demarează odată cu conectarea microcontrolorului la blocul de alimentare al sistemului. După aceea se efectuează inițializarea tuturor modulelor, care vor fi folosite. Acest proces se realizează în două etape succesive. La prima etapă are loc inițializarea modulelor microcontrolorului, iar la a doua inițializarea senzorilor. Succesiunea menționată mai sus este obligatorie, deoarece înainte de inițializarea senzorilor, care transmit datele serial

este necesară setarea modulelor interne ale microcontrolorului, care efectuează aceste operații.

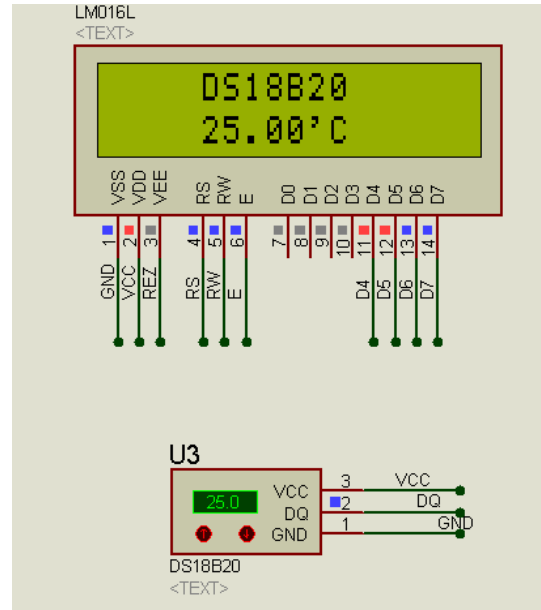


Fig. 2. Exemplu de afișaj al valorii temperaturii.

Inițializarea modulelor microcontrolui include următoarele operații.

1. Inițializarea porturilor microcontrolerului ca intrări și ieșiri în funcție de necesitățile concrete;
2. Inițializarea modulelor de transfer de date prin intermediul interfeței seriale;
3. Inițializarea modulului de afișare a informației.

Etapele de inițializare a senzorilor se realizează prin transmiterea unei secvențe de cod care trebuie să seteze senzorii în modul corespunzător.

La următoarea etapă are loc citirea datelor de la senzori, care este realizată prin apelul unei subrutine. Datele citite se prelucrează în unitatea de procesare conform programelor elaborate pentru fiecare parametru monitorizat. Rezultatele obținute se transmit pentru a fi afișate și prin aceasta se realizează informarea utilizatorului despre starea sistemului și despre valorile concrete ale parametrilor monitorizați. În figura 2 este prezentat un exemplu de afișaj al valorii temperaturii la ecranul sistemului.

Un rol important în procesul de funcționare al sistemului îl joacă așa-numitul bloc de întârziere, care reprezintă un subprogram destinat formării intervalelor de timp necesare luării deciziilor de către utilizator.

Programul pentru microcontrolor a fost elaborat în mediul de programare Codevision AVR, care este o

aplicație ce rulează sub Windows XP, Vista, Windows 7 și

Windows 8 pe 32 și 64 biți [2]. Acest mediu de programare

al microcontrolorului este ușor de utilizat în mediul integrat de dezvoltare.

IV. CONCLUZII

Sistemul descris ne oferă posibilitatea de a măsura și monitoriza temperatura, iluminarea și componența gazelor în mediul ambiant. Acest sistem poate fi utilizat în întreprinderi industriale, laboratoare, oficii, case de locuit, etc.

Avantajele principale ale sistemului sînt: setarea parametrilor de la calculator pentru îndeplinirea funcțiilor necesare, posibilitatea de a comanda cu alte dispozitive, afișarea datelor la ecranul sistemului sau la monitorul calculatorului, posibilitatea de a fi ușor de modificat în sensul extinderii numărului de parametri monitorizați,

existența unui port bidirecțional suplimentar pentru conectarea altui dispozitiv în cazul cînd este necesară adăugarea unor funcții suplimentare.

BIBLIOGRAFIE

- [1] <http://www.atmel.com>
- [2] <http://www.atmel.com/products/microcontrollers/avr/default.aspx>
- [3] <http://www.microchip.com/wwwproducts/Deices.aspx?dDocName=en022889>
- [4] Грамперт В. : *AVR-RISC Микроконтроллеры*. – Киев; МК – Пресс: 2006. – 464р.
- [5] http://www.robofun.ro/senzori/vreme/senzor_presiune_bmp085
- [6] http://en.wikipedia.org/wiki/Gas_detector
- [7] <http://jump.to/fleury>
- [8] http://en.wikipedia.org/wiki/Hitachi_LCD_controller