

MIKROPROCESORSKI SISTEMI
DOMAĆI ZADATAK BROJ 4

Sistem za laboratorijsko uzgajanje biljaka

Autori

Beograd,
15.02.2001.

Vujović Ivana	81 96
Kovačević Miloš	250 97

0. Režimi rada sistema i serijska veza sa nadzornim centrom

Sistem je projektovan da radi u dva režima :

- Automatski režim - sistem jednom prima dozvoljene vrednosti klimatskih parametara (temperatura,...) od nadzornog centra, za dan i noć i automatski podešava sve parametre prema primljenim podacima, sve dok ne dobije nove podatke ili ne pređe u ručni režim.
- Ručni režim - sistem prima pojedinačne komande od nadzornog centra za podešavanje pojedinačnih parametara (npr. *uključi ventil za vodu*) i prosleđuje ih spoljašnjim klima uređajima.

Bez obzira na režim rada, sistem na svakih sat vremena, i na specijalan zahtev, nadzornom centru šalje sve trenutne klimatske parametre, kao i tačno vreme i datum.

Serijska veza ka nadzornom centru se inicira svakih sat vremena i na specijalan zahtev nadzornog centra u bilo kom trenutku. Podaci se šalju kao bajtovi, sledećim redosledom: Temperatura, Vlažnost zemljišta, Vlažnost vazduha, Osvetljenje, sat, dan, mesec i godina. Osvetljenje se šalje kao bajt čiji je broj jedinica jednak vrednosti osvetljenja (0x00=0, 0x01=1, 0x03=2, 0x7=3, 0x0F=4). U toku ovog procesa slanja trenutnih podataka nadzorni centar ne sme slati sistemu nikakve komande!

Serijsku vezu u ka sistemu nadzorni centar može da inicira u bilo kom trenutku, osim za vreme prethodno opisane komunikacije. Nadzorni centar može da šalje sledeće komande (bajtove) sistemu:

0b0000 0000 = uđi u automatski režim i čekaј nove vrednosti podataka

(14 bajtova po sledećem redosledu):

Tmin, Tmax, VZmin,VZmax, VVmin,VVmax, Osv - prvo za dan pa onda za noć (traženo Osvetljenje je u istom formatu kao i u komunikaciji suprotnim smerom)

0b0000 0001 = uđi u automatski režim i radi po prethodnim podacima

0b0100 0000 = pošalji mi trenutne vrednosti klimatskih parametara

0b10GH LLLL = ručna komanda:

G - grejač, H - gladnjak, LLLL - lampe

1 na mestu nekog bita znači da dati uređaj treba uključiti, a

0 znači da ga treba isključiti

0b11xx ZSVF = ručna komanda:

Z - ventil za vodu

1 na mestu nekog bita znači da dati uređaj treba uključiti, a

0 znači da ga treba isključiti

1. Koriš æene komponente

komponenta	komada	opis
8051	1	Mikrokontroler
74HC373	1	Adresni le è
DS12887	1	Spoljaš nji digitalni èasovnik sa baterijom (vreme i datum su ta èno inicijalizovani pre ubacivanja u sistem)
8255	2	Paralelni portovi za slanje signala ka klima uređajima i prijem parametara od mernih uređaja preko A/D konvertera
6264	4	8K8 RAM kapaciteta 8KB
27C256	1	32K8 EPROM kapaciteta 32KB
MSM38128A	1	Spoljni adresni PROM 16K8 kapaciteta 16KB
Rxx	X	Otpornici
Cxx	X	Kondenzatori
D4..0	5	Signalizacije LE diode, vezane na interni Port1 (niž ih 5b)

Memorijski i ulazno/izlazni adresni prostori su preslikani u jedan. Adresa su raspodeljene na slede æi na èin:

RAM1: 0000:1FFFh

RAM2: 2000:3FFFh

RAM3: 4000:5FFFh

RAM4: 6000:7FFFh

ROM: 00000: 07FFFh (PSEN_{cmpl}=0)

12887: 8000:807Fh

8255': 9000:9003h

8255": A000:A003h

Sadž aj adresnog PROMa MSM38128A je slede æi:

A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	RAM1	RAM2	RAM3	RAM4	CS ⁰ cpl	CS ⁵ cpl	CS ⁷ cpl	X
A ₁₅	A ₁₄	A ₁₃	A ₁₂	A ₁₁	A ₁₀	A ₉	A ₈	A ₇	A ₆	A ₅	A ₄	A ₃	A ₂	O ₀	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄	O ₅	O ₆	O ₇
0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1	0	0	0	1	1	1	X
0	0	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	1	0	0	1	1	1	X
0	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	1	0	1	1	1	X
0	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	1	1	1	1	X
1	0	0	0	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X	0	0	0	0	1	1	0	X
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	X
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	X

2. Program

```
#include <reg51.h> /* inicijalizuje adrese svih registara i bitova */

#define ukljuciGreciac *tempOsvKom|=0x20
#define iskljuciGreciac *tempOsvKom&=0xDF
#define ukljuciHladnjak *tempOsvKom|=0x10
#define iskljuciHladnjak *tempOsvKom&=0xEF
#define podesiSvetlo *tempOsvKom&=0xF0;*tempOsvKom|=OsvNom
#define zalivaj *vlazKom|=0x08
#define neZalivaj *vlazKom&=0xF7
#define susiZemlju *vlazKom|=0x04
#define neSusiZemlju *vlazKom&=0xFB
#define vlaziVazduh *vlazKom|=0x02
#define neVlaziVazduh *vlazKom&=0xFD
#define susiVazduh *vlazKom|=0x01
#define neSusiVazduh *vlazKom&=0xFE

#define Tmin podaci[7*noc-1]
#define Tmax podaci[7*noc-2]
#define VZmin podaci[7*noc-3]
#define VZmax podaci[7*noc-4]
#define VVmin podaci[7*noc-5]
#define VVmax podaci[7*noc-6]
#define OsvNom podaci[7*noc-7] /* zahtevano (nominalno) osvetljenje */

char data podaci [14]; /* Osv,VVmax,VVmin,VZmax,VZmin,Tmax,Tmin za noc pa za dan*/
int xdata izlazak [12] /* vreme izlaska Sunca u minutima za svaki mesec */
= {405,390,380,370,360,350,360,370,380,390,400};
int xdata zalazak [12] /* vreme zalaska Sunca u minutima za svaki mesec */
= {980,1000,1020,1040,1060,1080,1100,1080,1060,1040,1000};
char data brojac; /* brojac prenetih bajtova pri prijemu serijskom vezom*/
char data noc =2; /* noc=2 <=> dan , noc=1 <=> noc */
bit manual =0; /* rucni rezim */
bit automatic=0; /* automatski rezim */
bit osvezi =0; /* centar trazi nove podatke */
char xdata * minuta =0x8002; /* registri eksternog casovnika */
char xdata * sati =0x8004;
char xdata * dan =0x8007;
char xdata * mesec =0x8008;
char xdata * godina =0x8009;
char xdata * secal =0x8001; /* alarm */
char xdata * minal =0x8003;
char xdata * hral =0x8005;
char xdata * ra12887=0x8010; /* kontrolni i statusni registri */
char xdata * rb12887=0x8011;
char xdata * rc12887=0x8012;
char xdata * temp =0xA000; /* trenutna temperatura */
char xdata * vlazZem=0x9000; /* trenutna vlaznost zemljista */
char xdata * vlazVaz=0x9001; /* trenutna vlaznost vazduha */
char xdata * osv =0xA002; /* trenutno osvetljenje */
char xdata * tempOsvKom=0xA001;
char xdata * vlazKom=0x9002;
char xdata * p1ctrl =0x9003;
char xdata * p2ctrl =0xA003;
sbit ERR = P1^0; /* diode */
sbit COM = P1^1;
sbit TEMP = P1^2;
```

```

sbit      HUM1 = P1^3;
sbit      HUM2 = P1^4;

void salji() ;          /* samo prototip */

void main () using 0
{
    TL1=0xFD;           /* inicijalizacija 8051 */
    TMOD=0x20;          /* reload value */
    TR1=1;               /* tajmer/kaunter1: soft.kontrola, tajmer, mod 2 */
    REN=1;               /* pokreni tajmer 1 */
    EA=1;                /* dozvoli prijem serijskom vezom */
    ES=1;                /* omoguci prekide */
    EX0=1;               /* omoguci spoljasnji prekid od casovnika */
    PS=1;                /* prekid serijskog porta ima visok prioritet */
    PX0=0;               /* prekid casovnika ima nizak prioritet */
    P1=0;                /* ugasi sve signalizacije diode */
                       /* inicijalizacija casovnika: */
    *ra12887=0x20;       /* ukljuci oscilator */
    *rb12887=0x27;       /* alarm zahteva prekid, binarni podaci, 24h mod, ds */
    *secal=0;             /* alarm */
    *minal=0;
    *hral=0xFF;

    *p1ctrl=0x92;        /* prvi 8255: Mod 0; PA,PB - input, PC - output */
    *p2ctrl=0x91;        /* drugi: Mod 0; PA,PCL - input, PB,PCH - output */

    while (1) {
        while (manual)
        {
            ERR=0;
            if (*osv^(*tempOsvKom&0x0F)) ERR=1; /* crkla sijalica ili foto detektor*/
            if (*temp>80) ERR=1;                  /* crko termometar */
            if (*vlazZem>100) ERR=1;              /* crko merac vlaznosti */
            if (*vlazVaz>100) ERR=1;             /* crko merac vlaznosti */
            if (osvezi)
            {
                                   /* nadzorni centar trazi sveze podatke */
                salji();
                osvezi=0;
            }
        }

        if ((*sati*60+*minuta>izlazak[*mesec-1]) /* proveru da li je jos uvek */
            && (*sati*60+*minuta<zalazak[*mesec-1])) noc =2; /* dan */
        else
            noc=1;

        if (*temp<Tmin)
        {
            iskljuciHladnjak;
            ukljuciGrejac;
            TEMP=1;
        }
        else if (*temp>Tmax)
        {
            iskljuciGrejac;
            ukljuciHladnjak;
            TEMP=1;
        }
    }
}

```

```

else
{
    TEMP=0;                                /* temperatura je u granicama */
    if (*temp == (Tmin+Tmax)/2)
    {
        iskljuciGrejac;
        iskljuciHladnjak;
    }
}
if (*vlazZem<VZmin)
{
    neSusiZemlju;
    zalivaj;
    HUM1=1;
}
else if (*vlazZem>VZmax)
{
    neZalivaj;
    susiZemlju;
    HUM1=1;
}
else
{
    HUM1=0;
    if (*vlazZem == (VZmin+VZmax)/2)
    {
        neZalivaj;
        neSusiZemlju;
    }
}
if (*vlazVaz<VVmin)
{
    neSusiVazduh;
    vlaziVazduh;
    HUM2=1;
}
else if (*vlazVaz>VVmax)
{
    neVlaziVazduh;
    susiVazduh;
    HUM2=1;
}
else
{
    HUM2=0;
    if (*vlazVaz == (VVmin+VVmax)/2)
    {
        neVlaziVazduh;
        neSusiVazduh;
    }
}

ERR=0;
if (*osv^(*tempOsvKom&0x0F)) ERR=1;    /* crkla sijalica ili foto detektor*/
if (*temp<Tmin-10) ERR=1;                /* crko grejac */
if (*temp>Tmax+10) ERR=1;                /* crko hladnjak */
if (*vlazZem<VZmin-10) ERR=1;            /* crko ventil */
if (*temp>80) ERR=1;                     /* crko termometar */
if (*vlazZem>100) ERR=1;                 /* crko merac vlaznosti */

```

```

        if (*vlazVaz>100) ERR=1;                /* crko merac vlaznosti */
        podesiSvetlo;

        if (osvezi)
        {
            salji();
            osvezi=0;
        }

    } /*od while*/
}

/* Procedura koja salje nadzornom centru trenutne parametre */
void salji () using 1
{
    SBUF=*temp;          /* posalji temperaturu */
    while (!TI) {}       /* cekaj da ode */
    TI=0;                 /* oznaci serijskom portu da je prekid prihvacen */
    SBUF=*vlazZem;        /* posalji vlaznost zemljista */
    while (!TI) {}       /* cekaj da ode */
    TI=0;                 /* oznaci serijskom portu da je prekid prihvacen */
    SBUF=*vlazVaz;        /* posalji vlaznost vazduha */
    while (!TI) {}       /* cekaj da ode */
    TI=0;                 /* oznaci serijskom portu da je prekid prihvacen */
    SBUF=*osv;            /* posalji osvetljenje */
    while (!TI) {}       /* cekaj da ode */
    TI=0;                 /* oznaci serijskom portu da je prekid prihvacen */
    SBUF=*sati;           /* posalji vreme i datum */
    while (!TI) {}       /* cekaj da ode */
    TI=0;                 /* oznaci serijskom portu da je prekid prihvacen */
    SBUF=*dan;
    while (!TI) {}       /* cekaj da ode */
    TI=0;                 /* oznaci serijskom portu da je prekid prihvacen */
    SBUF=*mesec;
    while (!TI) {}       /* cekaj da ode */
    TI=0;                 /* oznaci serijskom portu da je prekid prihvacen */
    SBUF=*godina;
    while (!TI) {}       /* cekaj da ode */
    TI=0;                 /* oznaci serijskom portu da je prekid prihvacen */
}

/* Prekidna rutina za prekid od eksternog sata,
na svakih sat vremena salje nadzornom centru podatke serijskom vezom */
void casovnik () interrupt 0 using 2
{
    COM=1;                /* signaliziraj da je u toku komunikacija */
    ACC=rc12887;          /* procitaj registar C da bi sat prekinuo zahtev za prekid */
    salji();              /* posalji parametre */
    COM=0;                /* signaliziraj da je komunikacija završena */
}

/* Prekidna rutina za prekid pri završenom prenosu jednog podatka
serijskom vezom */
void serijska () interrupt 4 using 3
{
    if (TI) {return;}     /* slanje */
    ACC=SBUF;             /* ako je prijem , učitaj primljeni podatak */
    RI=0;                 /* kazi serijskom portu da je prihvacen prekid */
}

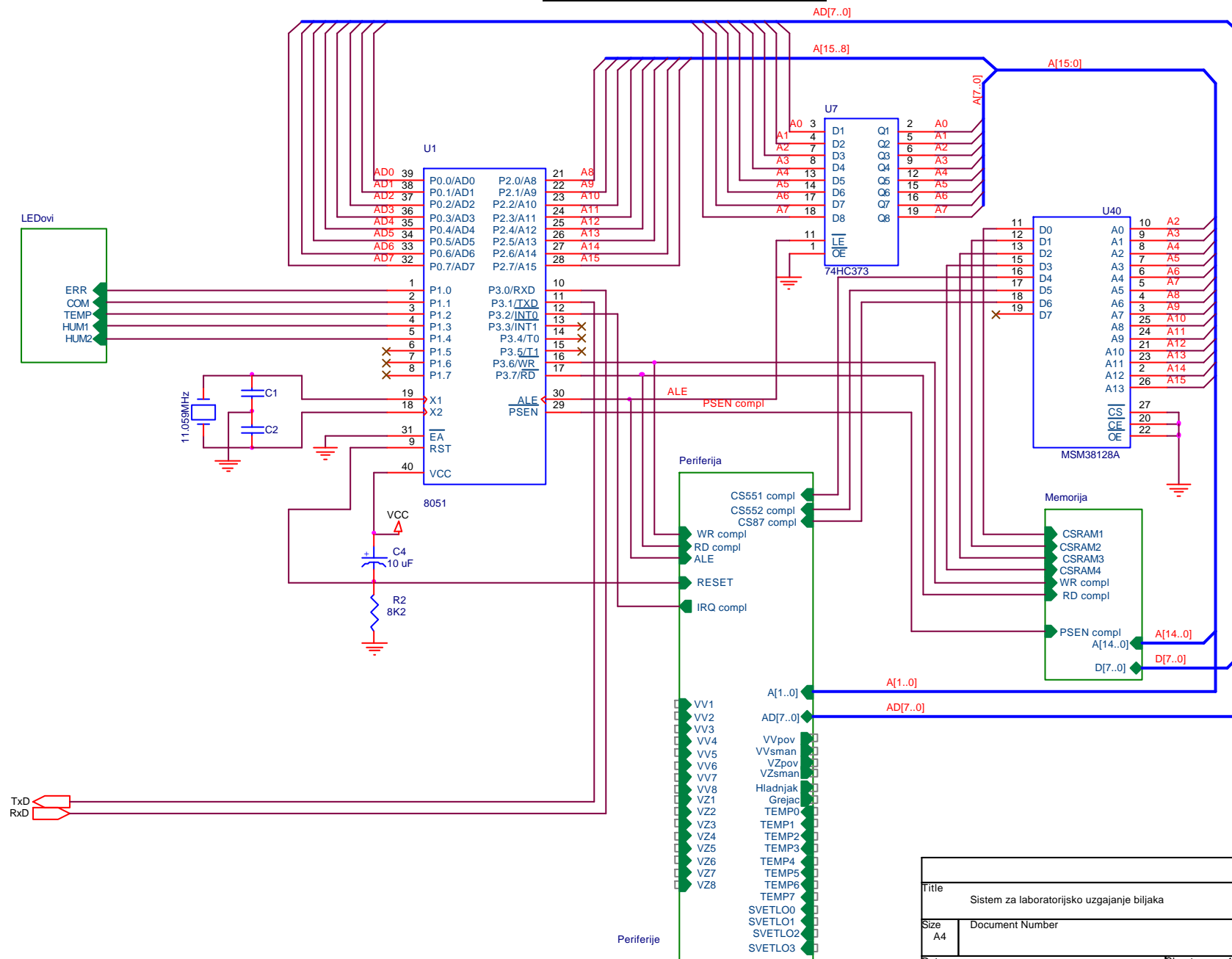
```

```

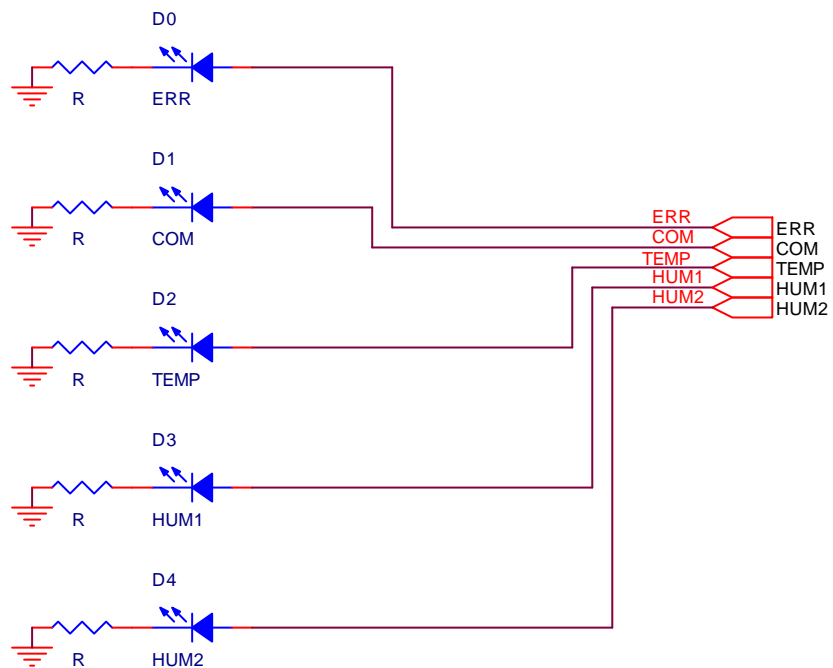
if (automatic&&brojac)          /* u toku je prijem podataka za */
{                                /* automatski rezim */
    podaci[--brojac]=ACC;
    if (!brojac) {COM=0;manual=0;} /* završen prenos */
    return;
}
if (ACC&0x80) {
    manual=1;                    /* 1xxx xxxx je rucna komanda */
    automatic=0;
    if (ACC&0x40)
    {                            /* 11xx xxxx je komanda za vlaznost*/
        *vlazKom=ACC&0x0F;
        return;
    }
    else
        *tempOsvKom=ACC&0x3F; /* 10xx xxxx je za temp. i osv. */
    return;
}
switch (ACC)
{
    case 0x00:                   /* 0000 0000 je ulazak u */
        automatic=1;           /* automatski mod */
        brojac=14;              /* posle cega stizu novi podaci */
        COM=1;
        break;
    case 0x01:                   /* 0000 0001 je ulazak u */
        automatic=1;           /* automatski mod */
        brojac=0;               /* sa starim podacima */
        manual=0;
        break;
    case 0x40:                   /* 0100 0000 je zahtev */
        osvezi=1; /* za slanje novih podataka */
        break;
}
return;
}

```

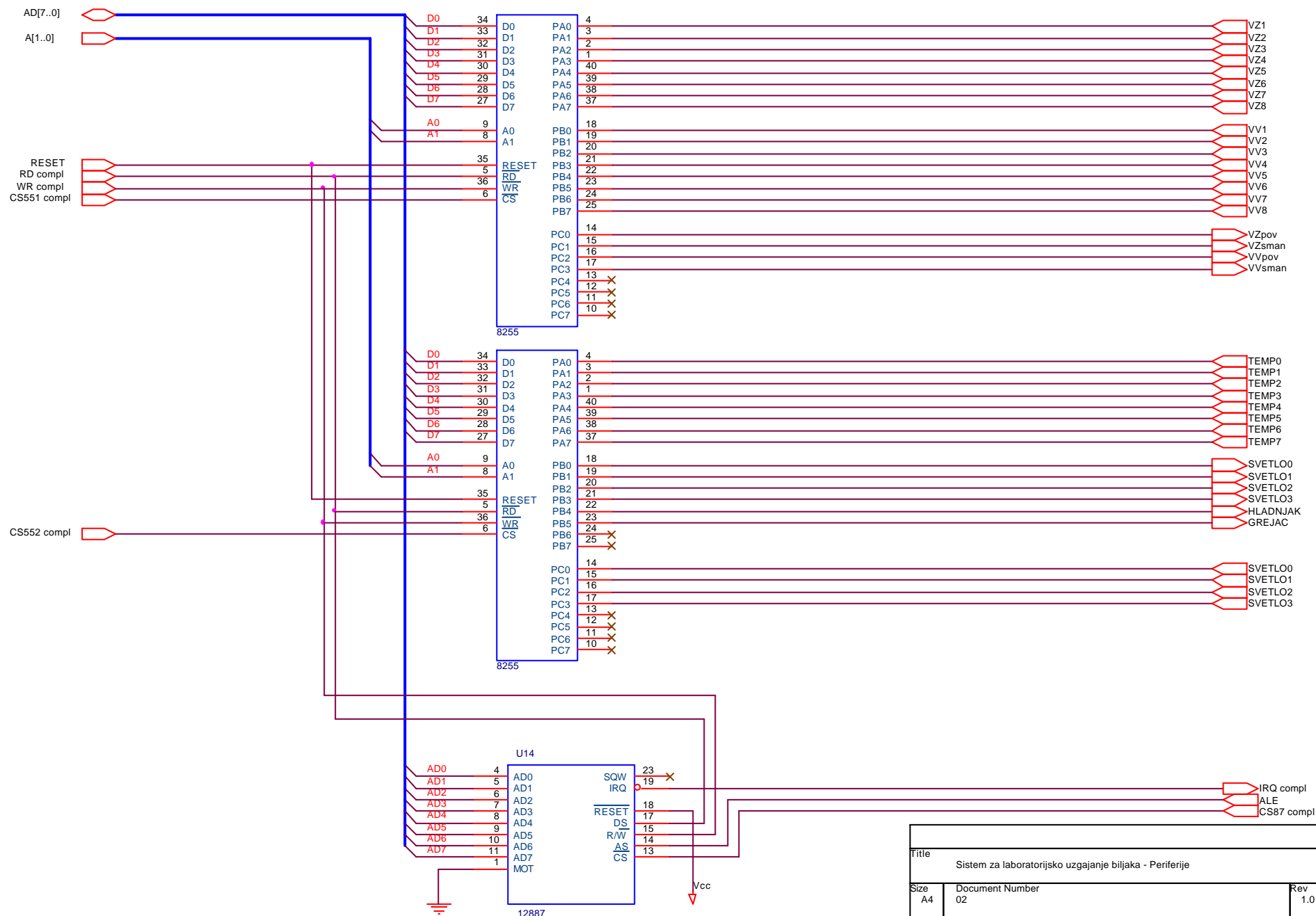
3. Električna šema



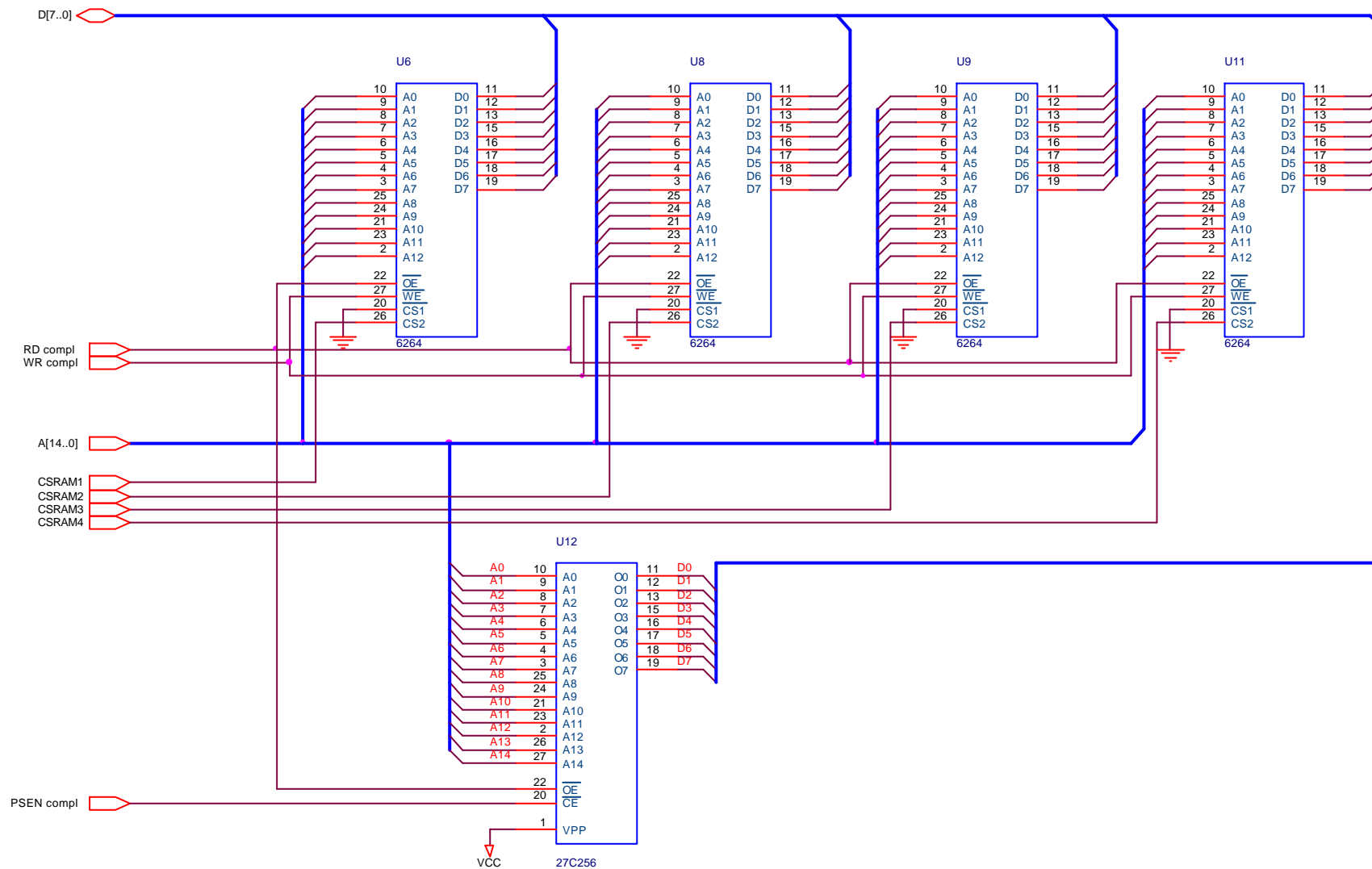
Title		
Sistem za laboratorijsko uzgajanje biljaka		
Size	Document Number	Rev
A4		
Date:	Sheet	1 of 5



Title		
Sistem za laboratorijsko uzgajanje biljaka - LEDovi		
Size A4	Document Number	Rev
Date:	Sheet	5 of 5



Title		
Sistem za laboratorijsko uzgajanje biljaka - Periferije		
Size	Document Number	Rev
A4	02	1.0
Date:	Thursday, February 22, 2001	Sheet 4 of 5



Title		
Sistem za laboratorijsko uzgajanje biljaka - Memorija		
Size	Document Number	Rev
A4		
Date:	Sheet 2 of 5	