

Proiect – Electronica Digitala

Nume: Ionescu

Prenume: Cristina

Microcontroler, tensiunea sa de alimentare, frecvența sa de ceas

L1 = PIC32MM0064GPL020, 3 V, 8 MHz

Senzor 1

L2 = fotorezistor de min. 10 kΩ

Senzor 2

L3 = senzor umiditate SHT35-DIS

Modul de comunicație, alimentat la 1,8 V

L4 = iSP1507-AC

1. Propuneți o soluție pentru interfațarea corectă a perifericelor la microcontroller

L1 - **PIC32MM0064GPL020**, 3 V, 8 MHz

(https://ro.mouser.com/ProductDetail/Microchip-Technology/PIC32MM0064GPL020-I-SS?qs=c0aJy%252B8dhdCFojoOkkOb2g%3D%3D&gclid=CjwKCAjwvJyBhApEiwAWz2nLc29TkD0af4FQTFy356K2NWzSjC6ZYIrto5KARZCz4L0aggOvI9CRoC5EsQAvD_BwE)

data sheet: <https://ro.mouser.com/datasheet/2/268/60001324b-957921.pdf>

- Tipul semnalului : Digital
- Domeniul tensiunii de intrare: Vil-min(Vss), max (0.2 Vdd); Vih(0.8Vdd), max (Vdd-fara toleranta de 5V, 5.5 cu toleranta de 5V)
- Supply Voltage: 2V – 3,6V

TABLE 1: PIC32MM0064GPL036 FAMILY DEVICES

Device	Pins	Program Memory (Kbytes)	Data Memory (Kbytes)	General Purpose I/O/PPS	16-Bit Timers Maximum	PWM Outputs Maximum	Remappable Peripherals						10/12-Bit ADC (Channels)	Comparators	CRC	RTCC	JTAG	Packages
							UART ⁽¹⁾ /LIN/J2602	16-Bit Timers	MCCP ⁽³⁾	SCCP ⁽⁴⁾	CLC	SPI ⁽²⁾ /I ² S						
PIC32MM0016GPL020	20	16	4	16/16	7	8	2	1	1	2	2	2	11	2	Yes	Yes	Yes	SSOP/QFN
PIC32MM0032GPL020	20	32	8	16/16	7	8	2	1	1	2	2	2	11	2	Yes	Yes	Yes	SSOP/QFN
PIC32MM0064GPL020	20	64	8	16/16	7	8	2	1	1	2	2	2	11	2	Yes	Yes	Yes	SSOP/QFN

Absolute Maximum Ratings^(†)

Ambient temperature under bias	-40°C to +105°C
Storage temperature	-65°C to +150°C
Voltage on VDD with respect to VSS	-0.3V to +4.0V
Voltage on any general purpose digital or analog pin (not 5.5V tolerant) with respect to VSS	-0.3V to (VDD + 0.3V)
Voltage on any general purpose digital or analog pin (5.5V tolerant) with respect to VSS:	
When VDD = 0V:	-0.3V to +4.0V
When VDD ≥ 2.0V:	-0.3V to +6.0V
Voltage on AVDD with respect to VSS	(VDD - 0.3V) to (lesser of: 4.0V or (VDD + 0.3V))
Voltage on AVSS with respect to VSS	-0.3V to +0.3V
Maximum current out of VSS pin	100 mA
Maximum current into VDD pin ⁽¹⁾	300 mA
Maximum output current sunk by I/O pin	11 mA
Maximum output current sourced by I/O pin	16 mA
Maximum output current sunk by I/O pin with increased current drive strength (RA3, RB8, RB9 and RB15)	17 mA
Maximum output current sourced by I/O pin with increased current drive strength (RA3, RB8, RB9 and RB15)	24 mA
Maximum current sunk by all ports	300 mA
Maximum current sourced by all ports ⁽¹⁾	300 mA

L2 - **fotorezistor de min. 10 kΩ** : am ales “Fotorezistor LDR 5mm GL5516”

(<https://www.conexelectronic.ro/ro/fotorezistori/17746-FOTOREZISTOR-LDR-5-MM-GL5516.html>)

data sheet : a fost downloadat de pe link-ul la care am gasit si piesa

- Tipul semnalului : Analogic
- Curentul consumat in regim static: Curentul consumat de un fotorezistor in regim static este neglijabil, de obicei de ordinea microamperilor sau chiar mai mic.
- Tensiune maxima: 150V DC
- Rezistenta la lumina (10lux): 10-20 KΩ
- Rezistenta in intuneric : 1 MΩ
- Timp de raspuns: up-20 ms/ down-30 ms

L3 - **senzor umiditate SHT35-DIS** ([https://ro.farnell.com/sensirion/sht35-dis-b2-5ks/humidity-temp-sensor-digital-dfn/dp/2886651?CMP=KNC-GRO-GEN-](https://ro.farnell.com/sensirion/sht35-dis-b2-5ks/humidity-temp-sensor-digital-dfn/dp/2886651?CMP=KNC-GRO-GEN-KWL&mckv= dc|pcrid|579788087426|&gclid=CjwKCAjwvJyBhApEiwAWz2nLeICYSfc8e7CFaqBz4lCtP4GG6x1ST0cDsaXBR8BjfpO3fvlyYVBHBoCtV4QAvD BwE)

[KWL&mckv= dc|pcrid|579788087426|&gclid=CjwKCAjwvJyBhApEiwAWz2nLeICYSfc8e7CFaqBz4lCtP4GG6x1ST0cDsaXBR8BjfpO3fvlyYVBHBoCtV4QAvD BwE](https://ro.farnell.com/sensirion/sht35-dis-b2-5ks/humidity-temp-sensor-digital-dfn/dp/2886651?CMP=KNC-GRO-GEN-KWL&mckv= dc|pcrid|579788087426|&gclid=CjwKCAjwvJyBhApEiwAWz2nLeICYSfc8e7CFaqBz4lCtP4GG6x1ST0cDsaXBR8BjfpO3fvlyYVBHBoCtV4QAvD BwE))

data sheet - <https://www.farnell.com/datasheets/2901984.pdf>

- Tipul semnalului : Digital
- Supply Voltage: 2,15V – 5.5V

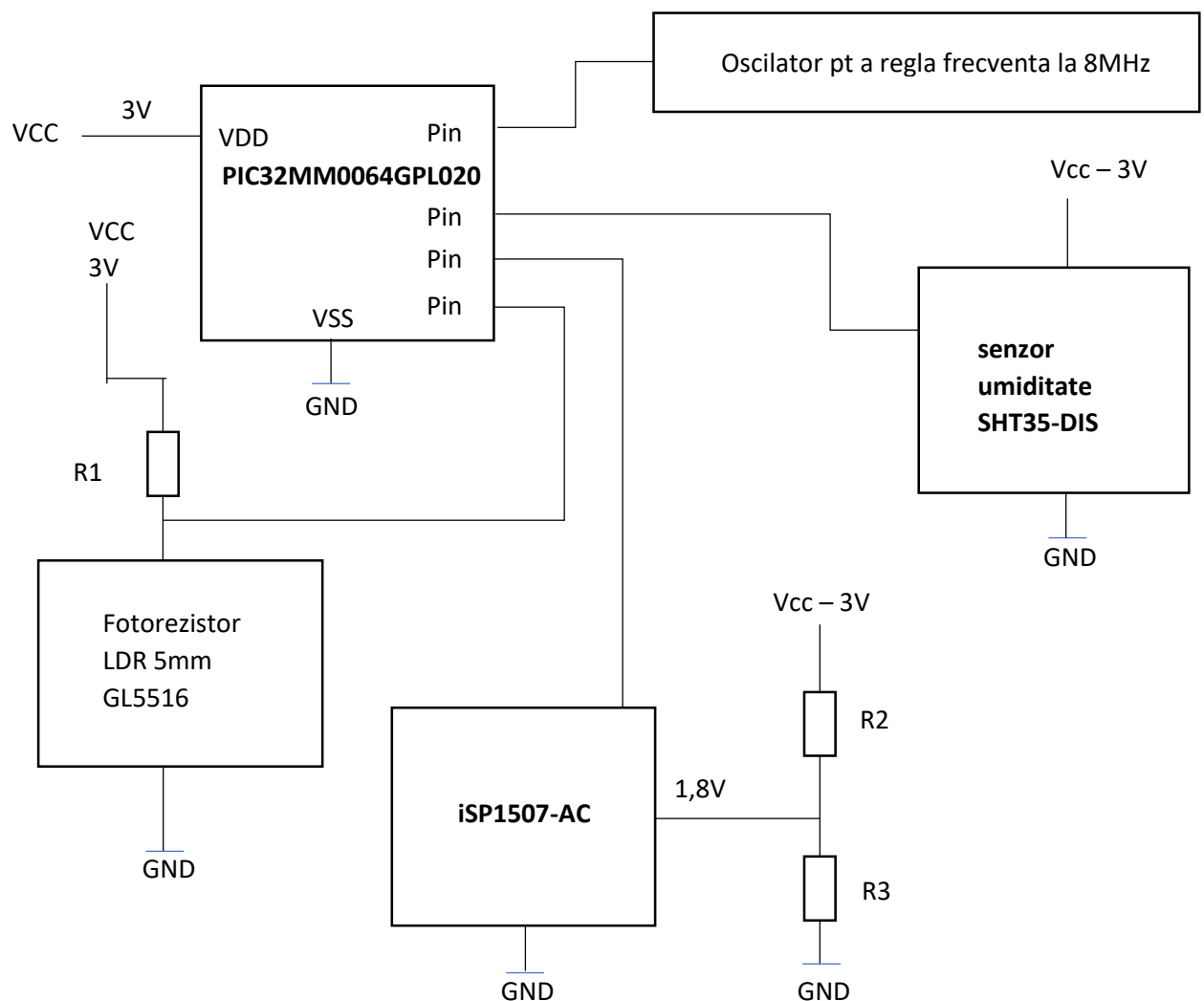
Supply voltage VDD	-0.3 to 6	V
Max Voltage on pins (pin 1 (SDA); pin 2 (ADDR); pin 3 (ALERT); pin 4 (SCL); pin 6 (nRESET))	-0.3 to VDD+0.3	V
Input current on any pin	±100	mA
Operating temperature range	-40 to 125	°C

Low level input voltage	V_{L}		0	-	$0.3 \times V_{DD}$	V	
High level input voltage	V_{H}		$0.7 \times V_{DD}$	-	$1 \times V_{DD}$	V	
Low level output voltage	V_{OL}	3 mA sink current	-	-	0.4	V	

L4 - **iSP1507-AC** alimentat la 1,8 V (<https://www.rutronik24.com/product/insightsip/isp1507-ac-st/14183539.html>)

data-sheet (https://www.insightsip.com/fichiers_insightsip/pdf/ble/ISP1507/isp_ble_DS1507.pdf)

- Tipul semnalului : Digital
- Supply Voltage: 1,7V – 3,6V

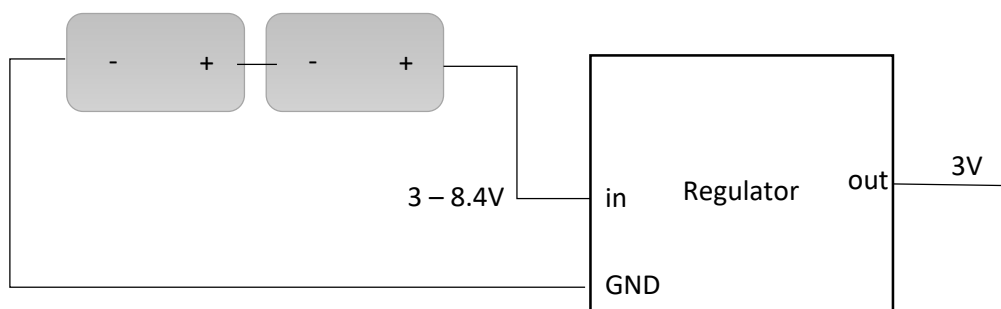


! La microcontroller am pus doar "Pin" pentru ca, sincera sa fiu, nu am putut sa imi dau seama care sunt pinii care ar trebui folositi sau care ar fi compatibili.

2. Propuneți o soluție pentru alimentarea corectă a dispozitivelor din schemă de la o baterie de acumulatori tip litiu-ion având 2 celule cu capacitatea de 3 Ah conectate în serie (tensiunea poate varia între 6 și 8,4 V).

Pentru sa alimenta aceasta baterie avem nevoie de un circuit de protective al bateriei (BMS – Battery Management System), este recomandat sa facem acest lucru deoarece asa vom proteja bateria si restul componentelor de conditii nedorite. BMS va monitorisa si controla parametrii bateriei pentru a o utiliza sigur si eficient.

Cu un BMS - Voltage Regulator ne va face rost de o tensiune de 3V, putem aduce tensiunea furnizata de baterie de la 6-8.4V la 3V.



- un BMS bunicel ar putea fi (https://hobbymarket.ro/module-bms-si-acumulatori/bms-protectie-echilibrare-acumulatori-2s-litiu-18650-8a-p-1570.html?gclid=CjwKCAjwvJyjBhApEiwAWz2nLeDNJl1nUMGeA9c-RJ8UzOYWjZPJnqAASjXyJ6CgPcnSK5XOMjrDghoCwZ8QAvD_BwE)
 - (de luat in considerare ca nu ma pricep, sunt sanse foarte mari sa nu fie bine, dar am incercat sa caut; la tensiunea de intrare suporata am vazut ca este bine, dar nu stiu daca poate furniza ce avem noi nevoie)
 - ! in desenul mare, acolo unde am pus vcc – 3 V, se va inlocui cu cei 3V care ies din constructia de mai sus
3. Propuneți o strategie rezonabilă de management energetic în vederea citirii periodice a datelor de la senzori și a transmiterii acestora la un server prin intermediul modulului de comunicație o dată la 10 secunde.

Putem utiliza functia microcontrolerului de “Sleep Mode”. Atunci cand microcontrolerul nu citeste sau transmite date, putem s ail configuram sa intre in sleep mode pentru a consuma mai putina energie.

Apoi putem programa un interval de citire si transmitere, practic sa stabilim un interval de timp in care sa citeasca datele de la senzori si sa le transmita serverului. (va active sensorii, va lua

datele, va initia comunicarea cu serverul, apoi va transmite datele) Urmand ca microcontrolerul sa intre in sleep mode pana la urmatoarea perioada de activitate programata.

Trebuie sa luam in calcul cat ii va lua microcontrolerului sa faca toate aceste lucruri, apoi adaugam timpul de sleep mode. Am putea sa citim de la pini datele, sa intram in inactivitate, apoi cand a trecut timpul de sleep mode sa le trimitem serverului.

Pentru ca consumul de energii a fie redus, am putea allege (din ce am vazut pe net) Bluetooth Low Energy sau LoRa (in functie de distanta dintre microcontroller si server).

Ca totul sa mearga bine si codul in sine care programeaza totul trebuie sa fie efficient din punct de vedere al timpului, pentru a minimiza consumul de energie.

ex process:

(citim de la pini datele(I) -> sleep mode(SM) -> initiaza comunicarea cu serverul si trimitem datele la server(II)) in 10 secunde

->>> apoi reluam pasii

timp sleep mode(SM) = 10 secunde – (timp (I) + timp (II))

senzor umiditate SHT35-DIS

Parameter	Symbol	Condition	Min.	Typ.	Max.	Units	Comments
Supply voltage	V _{DD}		2.15	3.3	5.5	V	
Power-up/down level	V _{POR}		1.8	2.10	2.15	V	
Slew rate change of the supply voltage	V _{DD,slew}		-	-	20	V/ms	Voltage changes on the VDD line between V _{DD,min} and V _{DD,max} should be slower than the maximum slew rate; faster slew rates may lead to reset;
Supply current	I _{DD}	idle state (single shot mode) T=25°C	-	0.2	2.0	μA	Current when sensor is not performing a measurement during single shot mode
		idle state (single shot mode) T=125°C	-	-	6.0		
		idle state (periodic data acquisition mode)	-	45	-	μA	Current when sensor is not performing a measurement during periodic data acquisition mode
		Measuring	-	600	1500	μA	Current consumption while sensor is measuring
		Average	-	1.7	-	μA	Current consumption (operation with one measurement per second at lowest repeatability, single shot mode)

iSP1507-AC

Parameter	Typ AL variant	Typ AX variant	Unit
Peak current, Receiver active ⁽¹⁾	6.1	6.5	mA
Peak current, Transmitter active -40 dBm Output Power ⁽²⁾	3.4	4.1	mA
Peak current, Transmitter active 0 dBm Output Power ⁽²⁾	5.8	7.1	mA
System OFF, no RAM retention, wake on reset	0.3	0.3	μA
System ON, full RAM retention, wake on any event	0.8	1.5	μA
Additional RAM retention current per 4 KB block	40	40	nA

- Pentru aceste doua componente cred ca am gasit cat consuma in inactivitate, pentru restul nu m-am descurcat sa gasesc

4. Estimați curentul mediu consumat de sistem de la baterie și timpul de funcționare între două încărcări ale bateriei.

Pentru a face acest lucru, ne trebuie Consumul tuturor componentelor in sleep mode si consumul lor in active mode. Apoi adunam si impartim la 3600 pentru a afla consumul total pe ora. (dar pentru ca nu am reusit sa identific aceste consumuri voi spune doar theoretic ce trebuie facut).

Consum total = adunam toate consumurile componentelor

Timp de functionare = Capacitatea bateriei / Curentul mediu consumat

PIC32MM0064GPL020 - maxim consum 300mA

fotorezistor - nu am gasit

sensor umiditate – input curent pe orice pin aproximativ 100mA (noi am folosi 2 pini daca nu luam in considerare cel conectat la GND) => 200mA

iSP1507-AC – 1.5 μA

System ON, full RAM retention, wake on any event	0.8	1.5	μA
--	-----	-----	----

BMS - Voltage Regulator - nu am gasit

! chiar am incercat sa fac, doar ca pur si simplu nu stiu sa ma uit calumea intr-un data sheet.