



Universitat Oberta
de Catalunya

DISSENY I DESENVOLUPAMENT D'UNA ESTACIÓ METEOROLÒGICA AÏLLADA

Mateu Torrelló Martorell

Grau Tecnologies de la Telecomunicació

Febrer de 2016

Índex

- Objectius.
- Justificació.
- Planificació.
- Software de configuració.
- Sensors meteorològics.
- Plataforma de computació.
- Sistema de comunicació.
- Sistema d'alarma.
- Sistema autònom
- Funcionalitats.
- Conclusions.

Objectius principals

- Dissenyar i desenvolupar una estació meteorològica aïllada capaç de mesurar la temperatura, humitat relativa, pressió atmosfèrica, altitud, lluminositat i pluja.
- Implementar les següents funcions:
 - Detectar pluges.
 - Detectar tempestes.
 - Enviar els valors meteorològics en temps real, responent davant d'un SMS amb la paraula "Consulta".

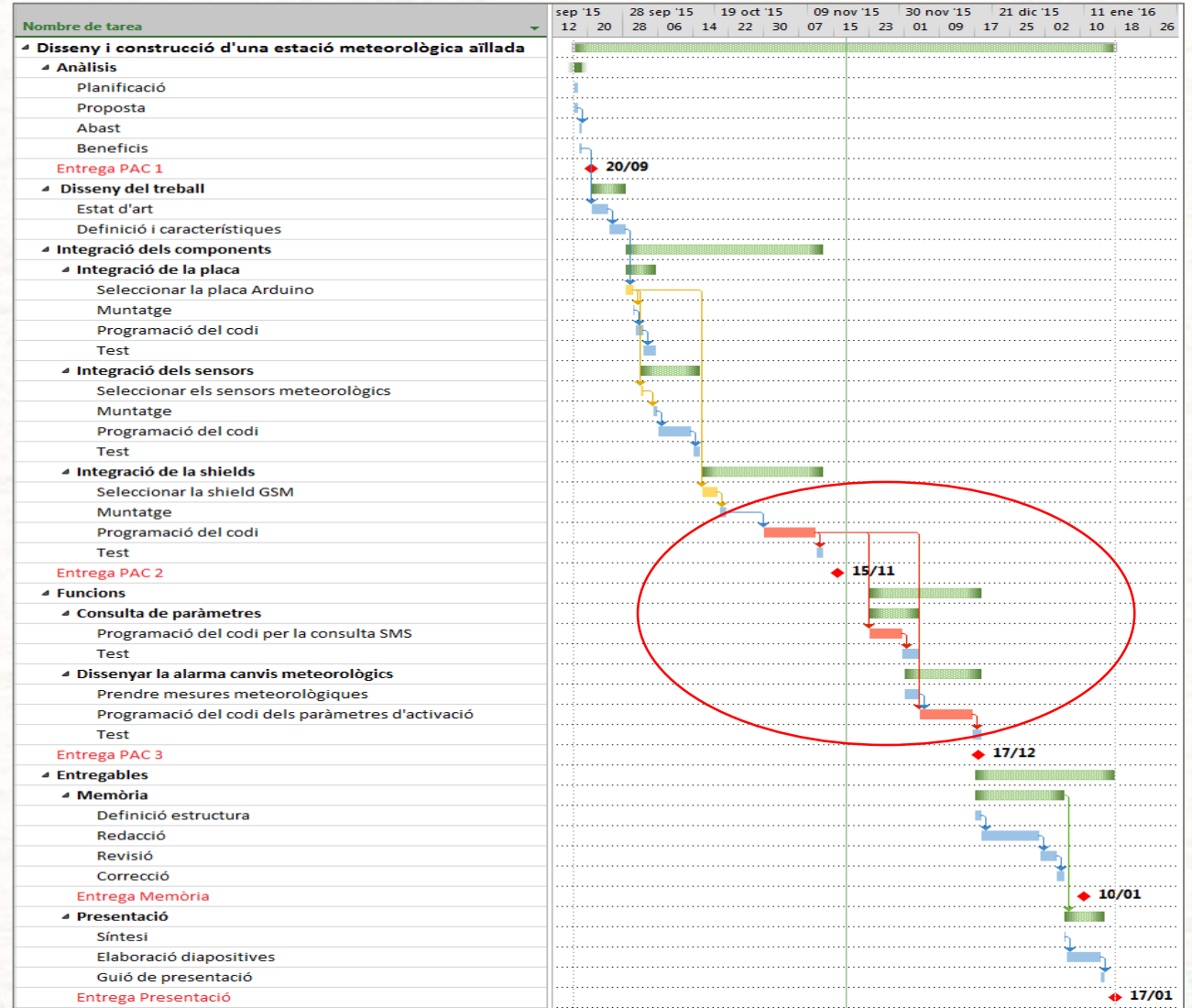
Objectius secundaris

- Familiarització amb la plataforma Arduino.
- Integració del grup de sensors d'àmbit meteorològic.
- Avaluació de la shield GSM/GPRS i les seves possibilitats de comunicació.
- Desenvolupar un sistema d'alimentació autònoma i autosostenible.
- Interconnexió del sistema global i muntatge de la plataforma.
- Verificar i validar el correcte funcionament de l'estació i totes les seves funcionalitats.

Justificació

- Millorar les estacions meteorològiques comercials actuals.
- Adaptar el sistema a les necessitats de cada usuari.
- No estar subjecte als dissenys dels fabricants.
- Aprofitament de les noves tecnologies.

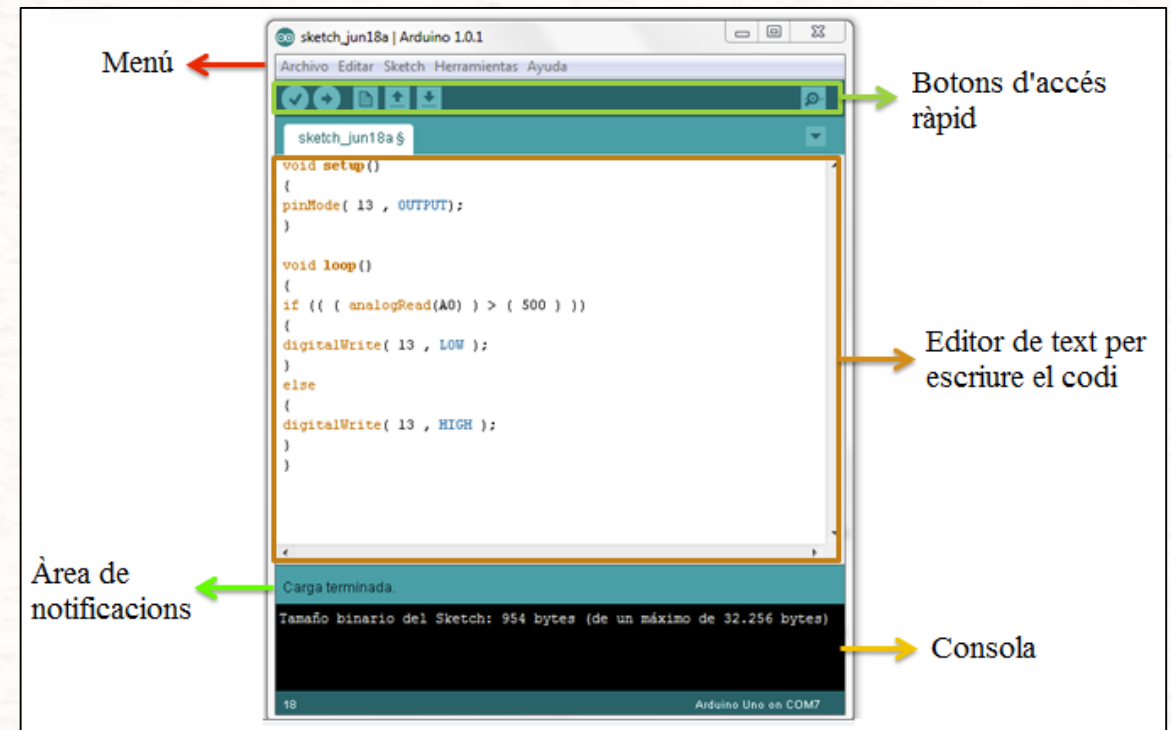
Planificació



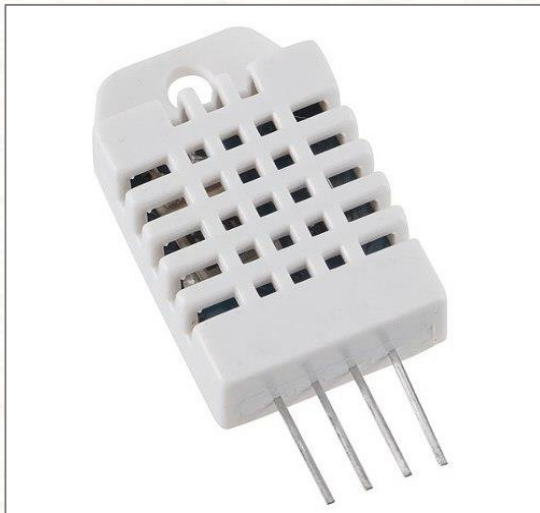
Software de configuració

Arduino IDE

- Open software multiplataforma.
- Programació en llenguatge C.
- Llibreries:
 - DHT22.
 - BMP085.



Sensors meteorològics



DHT22

Temperatura i Humitat Relativa	
Tensió de operació	5 VDC
Rang de temperatura	-40 a 80 °C
Precisió de temperatura	± 0.5 °C
Rang de humitat	0-100 % HR
Precisió de humitat	± 2 % HR
Mesures decimals	Si

Sensors meteorològics



BMP085

Pressió Atmosfèrica i Altitud

Tensió de operació	3.3 VDC
Rang de pressió	300 a 1100 hPa
Precisió de pressió	± 0.03 hPa
Rang d'altitud	-500 a 9000 m
Precisió d'altitud	± 0.25 m
Rang de temperatura de treball	-40 a 85 °C

Sensors meteorològics



CMOS EL0405

Detector de pluja

Tensió de operació	5 VDC
Rang de mesura	0 a 1000 Ω
Mesura de la placa resistiva	3.2x1.4 cm
Sortida analògica i digital	Si
Potenciòmetre	Si
Indicador LED d'activació	Si

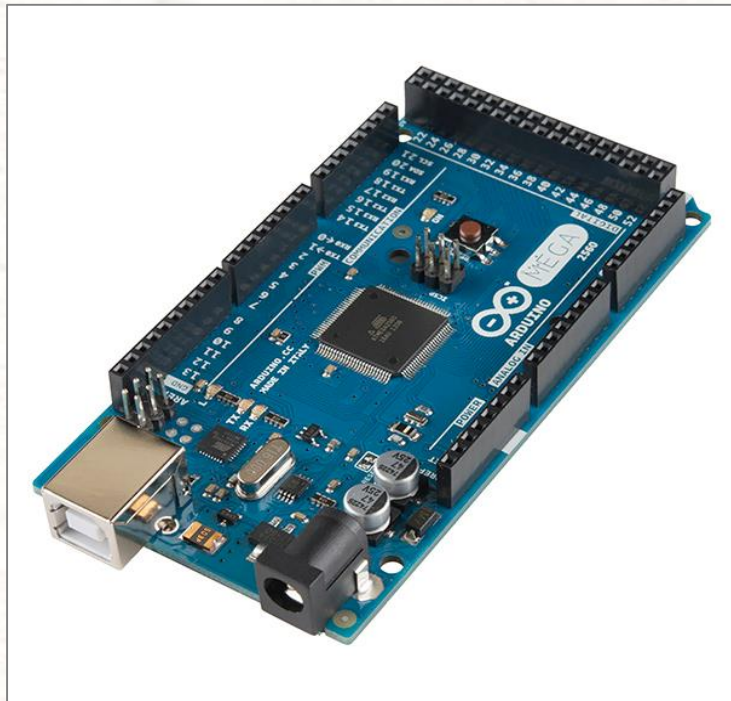
Sensors meteorològics



Fotodíode

Luminosidad	
Tensió de operació	5 VDC
Corrent	10 a 100 mA
Diàmetre	Ø8mm

Plataforma de computació



Arduino MEGA

Arduino	
Microcontrolador	ATmega2560
Voltatge d'entrada recomanat	7 a 12 V
Pins digitals d'entrada i sortida	54
Pins analògics d'entrada	16
Memòria Flash	256 KB
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Velocitat de rellotge	16 MHz

Sistema de comunicació



SIMCOM SIM900

Mòdul GSM/GPRS	
Freqüència	800/900/1800/1900 MHz
GPRS multi-slot	Classe 10/8
Baix consum d'energia en repòs	1.5 mA
Control per ordres AT	Si
Rellotge RTC	Si
Port sèria seleccionable	Si
Connectors	Altaveus i auriculars
Rang de temperatura de treball	-40 a 85 °C

Sistema d'alarma



Buzzer	
Tensió de operació	5 VDC
Impedància	16 Ω
Freqüència de treball	2 a 5 KHz



Díode LED	
Tensió de operació	5 VDC
Corrent	20 a 30 mA
Diàmetre	Ø5mm

Sistema autònom



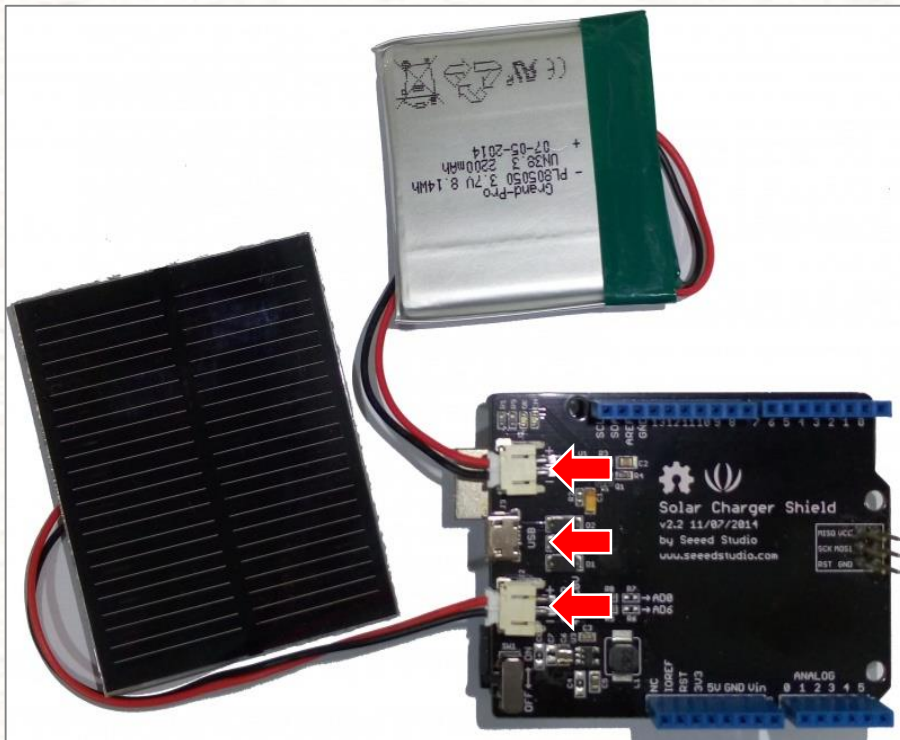
Bateria	
Tensió de operació	5 VDC
Capacitat	6600 mA/h
Descàrrega màxima	5 A
Tecnologia	Li-Po
Mesura	51x65x28 mm
Pes	145 g

Sistema autònom



Placa Solar	
Tensió de operació	5.5 VDC
Corrent	640 mA/h
Potència	3.5 W
Eficiència	16 %
Materials	PCB i Fibra de vidre
Mesura	138x160x1.5 mm
Pes	315 g

Sistema autònom

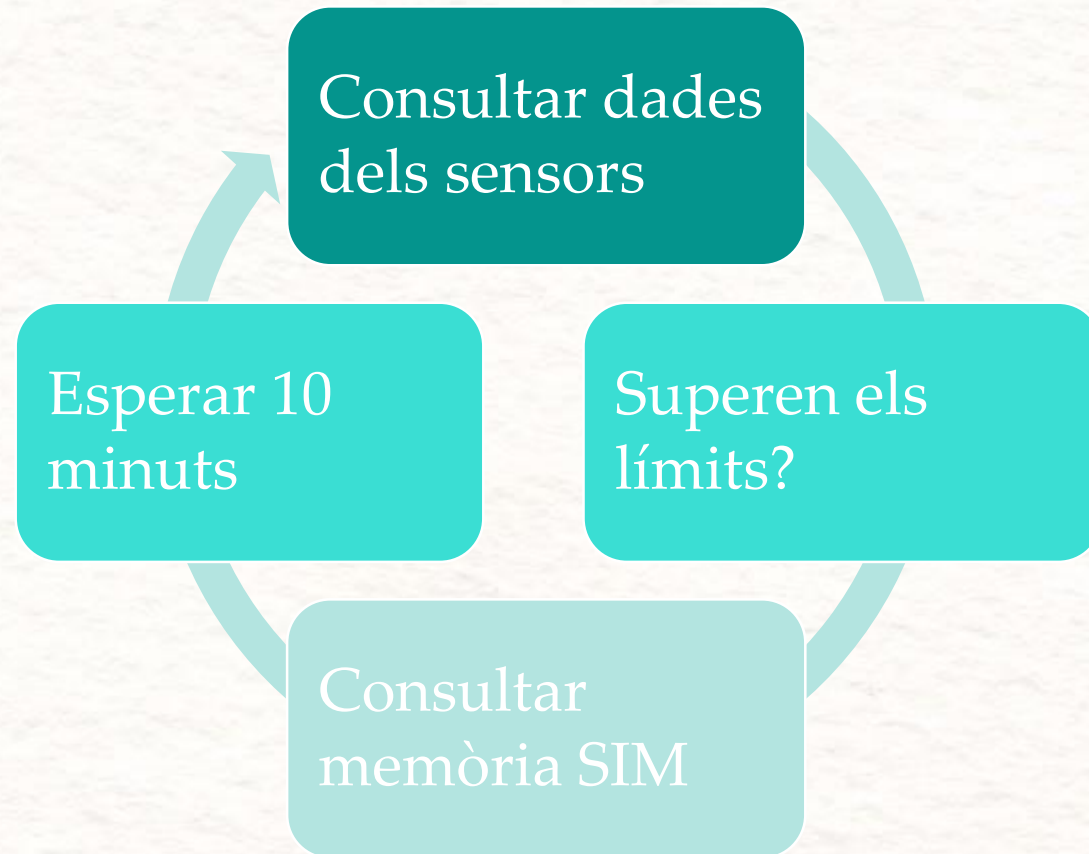
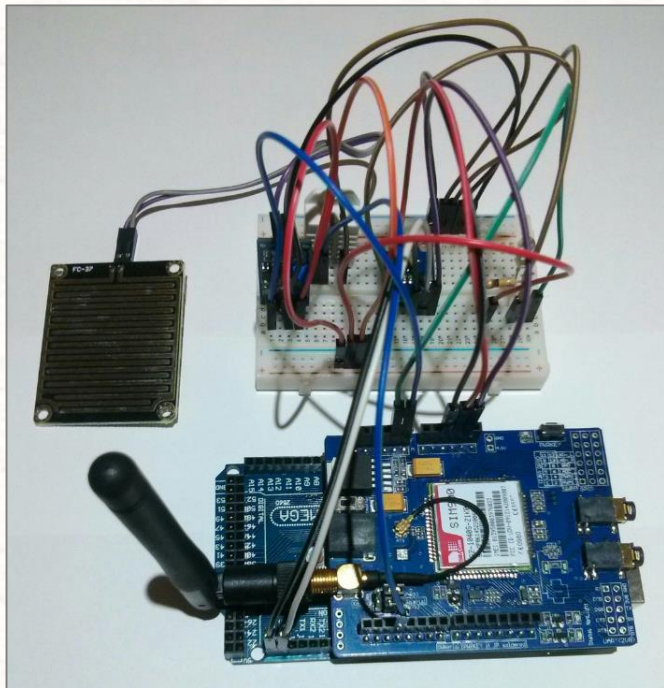


Mòdul de Carrega Solar

Voltatge d'entrada Placa Solar	4.8 – 6 V
Voltatge d'entrada Bateria	3 – 4.5 V
Voltatge d'entrada USB	4.75 – 5.25 V
Corrent de carrega de bateria	900 mA
Potència màxima de sortida	3 W (600 mA – 5V)
Mesura	68x52 mm
Pes	62 g

Funcionalitats

Funcionament continu de
l'estació meteorològica aïllada

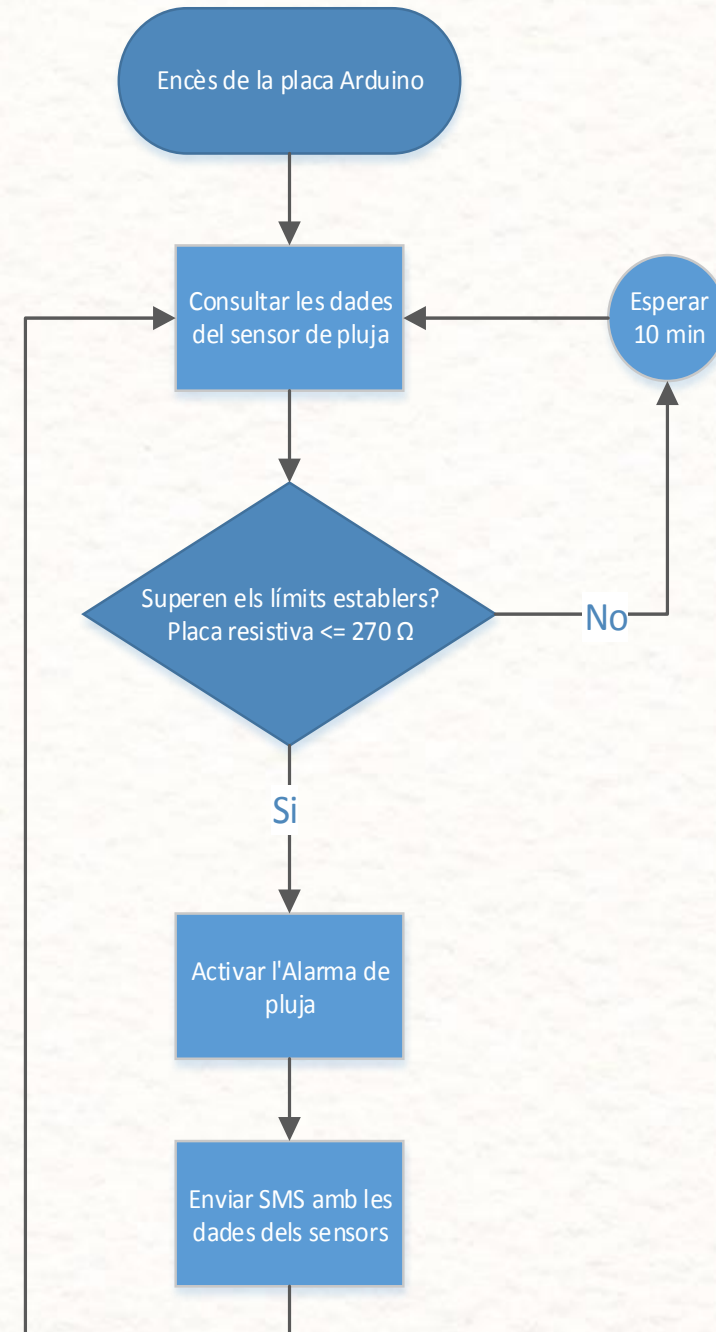


Funcionalitats

Diagrama de flux per detectar pluges



Avis per SMS

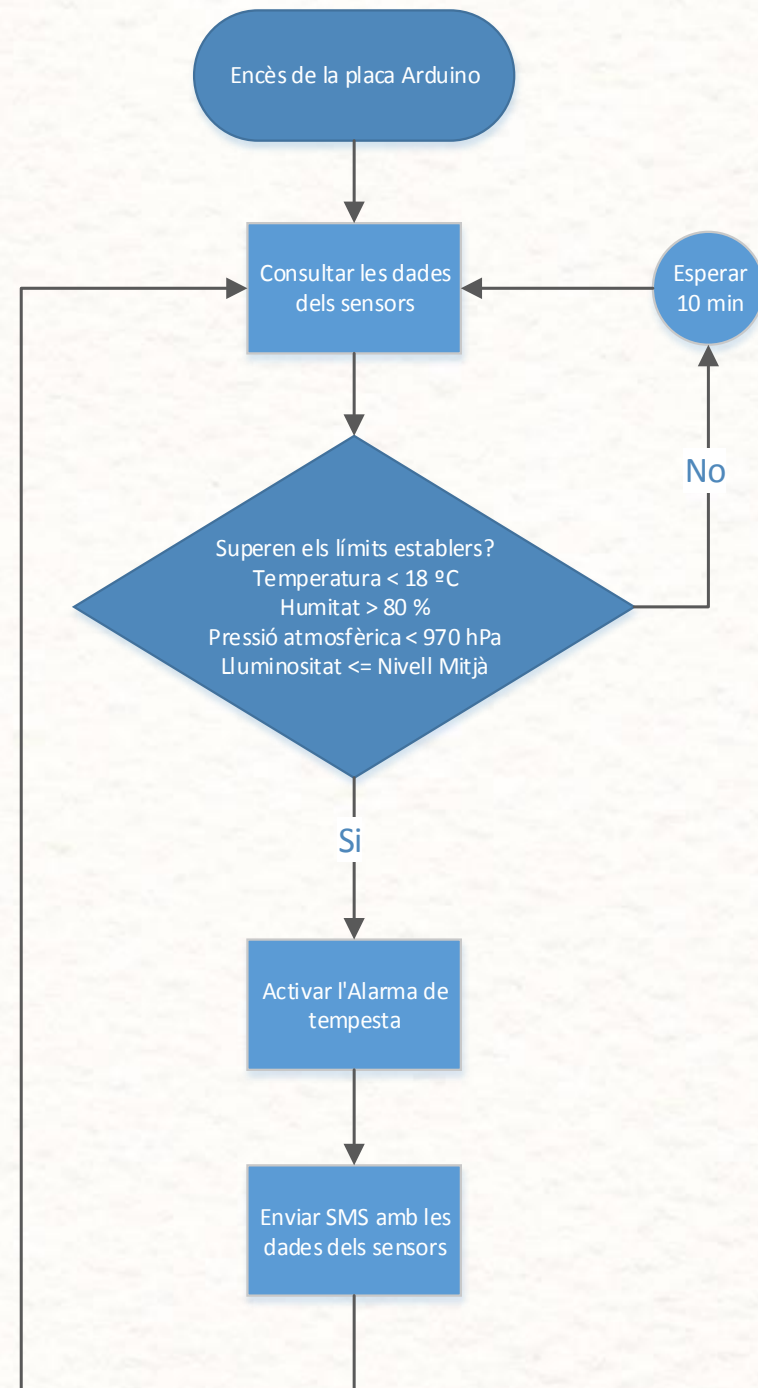


Funcionalitats

Diagrama de flux per detectar tempestes



Avis per SMS

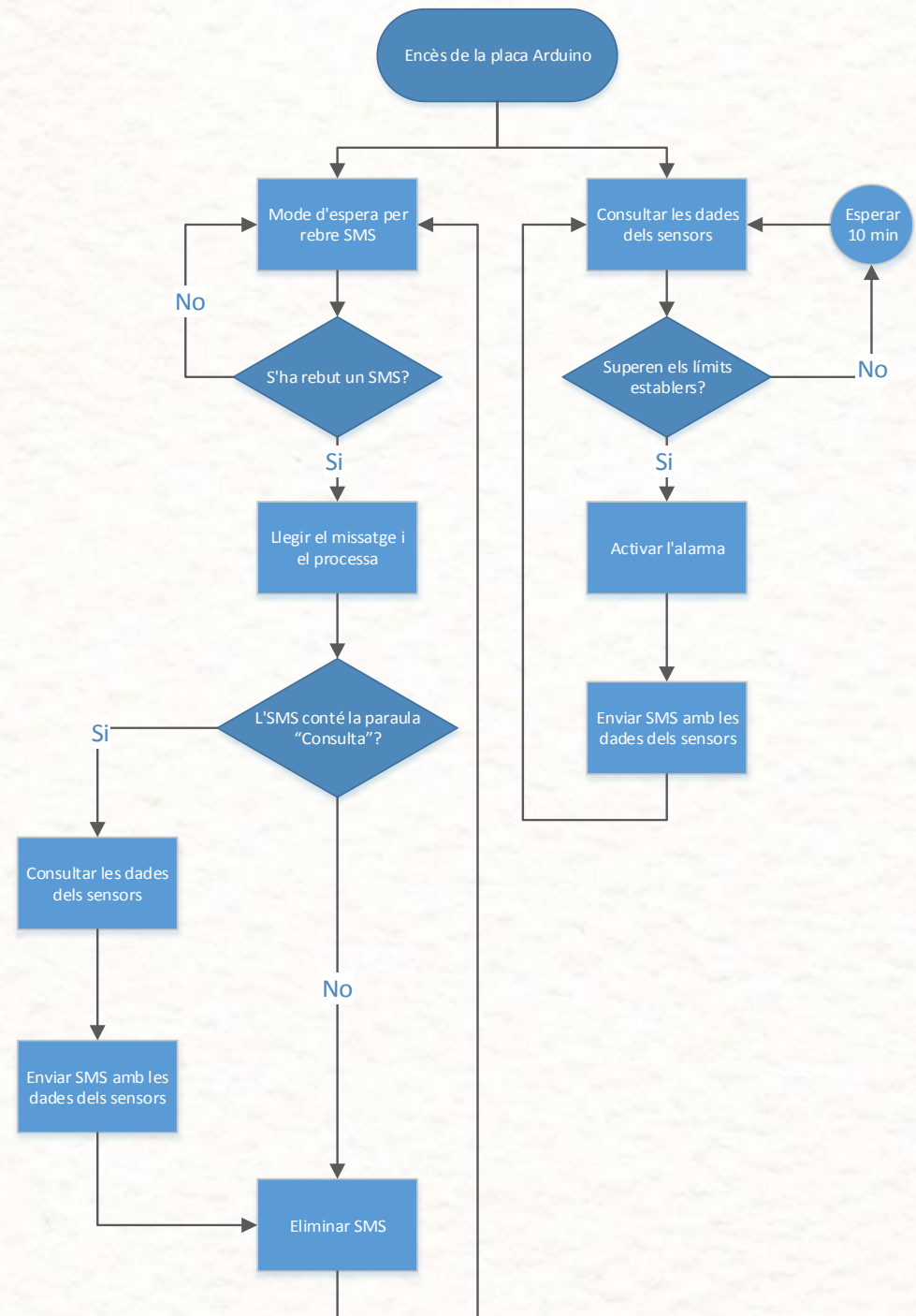


Funcionalitats

Diagrama de flux consulta per SMS



Consulta per SMS



Conclusions

- Aprenentatge sobre el sistema Arduino.
- Utilització de open software/hardware.
- Competències adquirides en el Grau.
- Fabricació d'una aplicació de telecomunicacions.

- Canvis futurs:
 - Afegir més sensors meteorològics.
 - Llegir diferents ordres remotes per SMS.

Fi de la presentació

Gràcies per la seva atenció.

Si tenen qualsevol dubte, estic a la seva disposició.

Mateu Torrelló Martorell mtorrello@uoc.edu

