

CREACIÓ DE SISTEMES AUTOMÀTICS ANTI COVID-19

Carla Zou Yin Rodríguez Rubio

Escola Joviat

Introducció

La pandèmia causada per la COVID-19 ha forçat la humanitat a organitzar-se per lluitar contra la seva propagació. En vista del seu enorme impacte a escala global, aquest projecte pretén automatitzar processos anti COVID-19, de manera que s'aconsegueixi reduir el cost d'alguns mitjans de protecció a partir de l'ús de tecnologies de baix cost (*low cost*) i de fàcil accés.

L'objecte del treball és la creació i el desenvolupament de dos sistemes: d'una banda, un sistema capaç de controlar automàticament l'aforament d'un recinte i, de l'altra, un termòmetre infraroig digital.

La motivació inicial és ajudar petites empreses locals i institucions perquè puguin implementar aquests sistemes de manera pràctica i econòmica, i així contribuir a pal·liar les dificultats econòmiques que ara mateix afronten.

Hipòtesi

És possible i econòmic crear un sistema automàtic de control d'aforament i un termòmetre digital a través de tecnologies de baix cost i de fàcil accés, com ara la plataforma electrònica Arduino, l'eina de creació d'aplicacions mòbils MIT App Inventor i el disseny i la impressió 3D.

Objectius

Els objectius d'aquest projecte són els següents:

- Aconseguir la creació dels sistemes proposats a partir de l'ús de tecnologies de baix cost.
- Valorar la possible aplicació i implementació d'aquests sistemes a la vida real.
- Aconseguir que aquest projecte sigui d'utilitat a tercers per tal que puguin reproduir, per si mateixos, els sistemes proposats.

Metodologia

A continuació es descriuen els diferents elements que conformen el sistema:

— *El sistema automàtic de control d'aforament.* Consisteix en el muntatge d'una maqueta (figura 1) que simula l'entrada a un recinte. S'hi ha instal·lat un circuit electrònic que té diferents parts i està controlat mitjançant un microcontrolador integrat en una placa de circuit imprès de la marca Arduino, que s'ha programat per poder fer els còmputos de les entrades i sortides de les persones. A més, s'ha creat una aplicació mòbil a partir de MIT App Inventor que permet visualitzar l'aforament en temps real, avisar l'usuari en cas d'alerta i enregistrar les dades al núvol, concretament a un full de càlcul de Google.

— *El termòmetre infraroig digital.* Consisteix en la creació d'un termòmetre digital (figura 2) capaç de fer lectures a distància, i funciona a partir d'un sensor



FIGURA 1. Prototipus de sistema de control d'aforament.

FONT: Fotografia de l'autora.

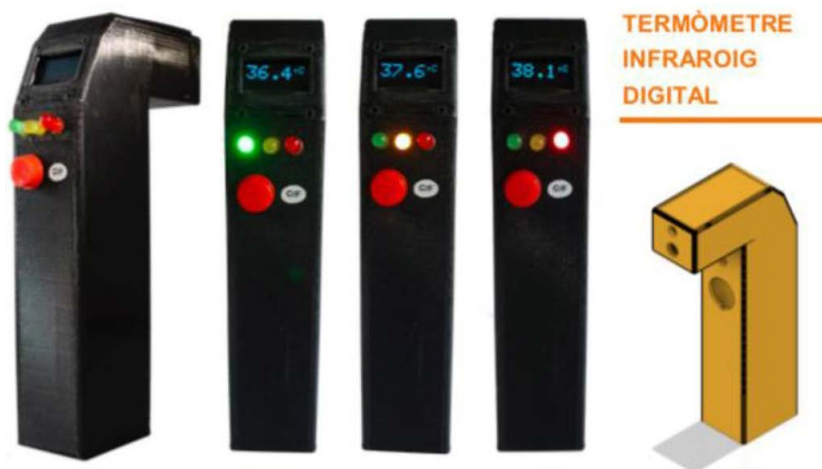


FIGURA 2. Prototipus del sistema de termòmetre digital.
FONT: Elaboració pròpia.

d'infraroig. Per aconseguir l'estructura física del cos del termòmetre, s'han utilitzat el disseny assistit per ordinador (CAD) en 3D i la impressió 3D (a partir de plàstics biodegradables) i s'han pres com a referència models del mercat actual. A l'interior del termòmetre, s'hi ha muntat el circuit electrònic corresponent, que disposa d'una pantalla OLED per mostrar el valor de les lectures, el sensor d'infraroig, diferents LED i un bronzidor elèctric per avisar l'usuari.

Resultats

Finalment, es va aconseguir crear el sistema automàtic de control d'aforament per un cost aproximat de 30 €, inferior als preus de mercat. No obstant això, el termòmetre va resultar ser 2,45 vegades més car en comparació amb el model pres com a referència.

Malgrat això, en relació amb el cost final dels sistemes, cal remarcar que l'elecció del proveïdors (per aconseguir el material necessari) no només va estar influït per un criteri econòmic, sinó també pel temps d'entrega al client. Tanmateix, ambdós sistemes haurien de ser sotmesos a un procés d'homologació d'acord amb allò que estableix el marc legal actual de Catalunya.

Conclusions

En conclusió, no s'ha pogut verificar completament la hipòtesi inicial, degut a l'elevat cost del termòmetre pel preu de la impressió 3D. No obstant això, els resultats obtinguts han demostrat que és possible aconseguir la construcció del termòmetre i del sistema de control d'aforament a partir de la utilització de tecnologies tan accessibles com Arduino i MIT App Inventor.

Alhora, aquest projecte ha posat en relleu la cultura del «fes-ho tu mateix» (DIY, de l'anglès *do it yourself*); és a dir, no és necessari adquirir coneixements ni habilitats de caire professional per aconseguir crear aquests sistemes.

Bibliografia

- 3DP PROJECT (2016). *Introducción a la impresión 3D* [en línia]. <<https://bit.ly/3mFx4gt>> [Consulta: gener 2020].
- AGENCIA ESPAÑOLA DE PROTECCIÓN DE DATOS (2020). «Comunicado de la AEPD en relación con la toma de temperatura por parte de comercios, centros de trabajo y otros establecimientos» [en línia]. <<https://bit.ly/33NZgFd>> [Consulta: gener 2020].
- BAZÁN, J. (2020). «Termómetro láser DIY con Arduino #NEXTPCB». *YouTube* [en línia]. <<https://bit.ly/3ceQ5S1>> [Consulta: gener 2020].
- CARRILLO, J.; MORENO, D. (2020). *Normas APA: Guía de citación y referenciación*. 7a ed. Bogotá, Colòmbia: Universidad Central. <<https://bit.ly/332hPX1>> [Consulta: gener 2020].
- COSTELLO, K. (2019). «Gartner survey shows 37 percent of organizations have implemented AI in some form». *Gartner* [en línia]. <<https://gtrn.it/36aGJ8D>> [Consulta: gener 2020].
- DOUGLAS, W. (2020). «A neural network can help spot Covid-19 in chest x-rays». *MIT Technology Review* [en línia] (24 març). <<https://bit.ly/3cJfEt>> [Consulta: gener 2020].
- EVANS, B. W. (2011). *Arduino programming notebook* [en línia]. <<https://bit.ly/3mTNmly>> [Consulta: gener 2020].
- FARIZA, I. (2020). «El Banco Mundial proyecta para 2020 un desplome del PIB global tres veces mayor que en el peor año de la Gran Recesión». *El País* [en línia] (8 juny). <<https://bit.ly/35ZP2nE>> [Consulta: gener 2020].
- GRANT, M. C., et al. (2020). «The prevalence of symptoms in 24,410 adults infected by the novel coronavirus (SARS-CoV-2; COVID-19): A systematic review and meta-analysis of 148 studies from 9 countries». *PLOS ONE* [en línia] (23 juny). <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234765>> [Consulta: gener 2020].
- GUZMÁN, M. (2020). *Robot continuo actuado con SMA* [en línia]. Treball de fi de màster. Madrid: Universitat Politècnica de Madrid. <<https://bit.ly/2FJGCGF>> [Consulta: gener 2020].

- JOHN, A. (2018). «How to send data to a Google sheet with MIT App Inventor» [en línia]. *YouTube*. <<https://bit.ly/3mF9xvS>> [Consulta: gener 2020].
- MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO (2006). «Orden ITC/3708/2006, de 22 de noviembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los sistemas para el conteo y control de afluencia de personas en locales de pública concurrencia». *Boletín Oficial del Estado*, núm. 292 (7 diciembre), p. 42990-42996.
- MINISTERIO DE SANIDAD (2020). «Resolución de 24 de julio de 2020, de la Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación, relativa a los controles sanitarios a realizar en los puntos de entrada de España y se deroga la Resolución de 29 de junio de 2020». *Boletín Oficial del Estado*, núm. 206 (30 juliol), p. 60010-60016.
- MONK, S. (2011). *Programming Arduino. Getting started with sketches* [en línia]. <<https://bit.ly/35VbL4t>> [Consulta: gener 2020].
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (2020). *Preguntas y respuestas sobre la enfermedad por coronavirus (COVID-19)* [en línia]. <<https://bit.ly/3mGkhdk>> [Consulta: gener 2020].
- «Tarragona instal·la sensors per controlar l'aforament de les platges» (2020). *Nació Tarragona* [en línia] (29 juny). <<https://bit.ly/3i3fjub>> [Consulta: gener 2020].
- WORLDMETERS (2020). «COVID-19 coronavirus pandemic» [en línia]. *Worldometers.info*. <<https://bit.ly/2GZKEKW>> [Consulta: gener 2020].