

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales

“CONTROL DE ACCESO VEHICULAR DE ESTACIONAMIENTOS
PRIVADOS MEDIANTE IOT/RFID PARA INCREMENTAR LA
SEGURIDAD DE UN CONDOMINIO EN PUEBLO LIBRE - 2019”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero de Sistemas Computacionales

Autor:

José Gustavo Espinoza Landa

Asesor:

Mg. Jorge Rosvin Narvaez Villacorta

Lima - Perú

2020

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE DE TABLAS	vi
INDICE DE FIGURAS	vii
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Realidad problemática	3
1.2. Formulación del problema	8
1.3. Justificación	9
1.4. Limitaciones	10
1.5. Objetivos	10
1.5.1. <i>Objetivo general</i>	10
1.5.2. <i>Objetivos específicos</i>	10
1.6. Hipótesis	10
1.6.1. <i>Hipótesis general</i>	10
1.6.2. <i>Hipótesis específicas</i>	11
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	12
2.1. Antecedentes	12
2.1.1. <i>Antecedentes Internacionales</i>	12
2.1.2. <i>Antecedentes Nacionales</i>	14
2.2. Bases teóricas	15
2.2.1. <i>Características del RFID</i>	15
2.2.2. <i>Node-RED</i>	16
2.2.3. <i>Interfaz IBM – Bluemix</i>	17
2.2.4. <i>MQTT (Message Queue Telemetry Transport)</i>	18
2.2.5. <i>IBM Watson</i>	19
2.2.6. <i>GPIO</i>	20
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA	21
3.1. Diseño de investigación	22
3.2. Población:	22
3.2.1. <i>Muestra</i>	22
3.3. Identificación y Clasificación de Variables e indicadores:	24
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	26
3.5. Procedimiento	29
3.5.1. <i>Creando Acceso Remoto a Raspberry</i>	29
3.5.2. <i>Activando primeros elementos de Hardware en Raspberry Pi</i>	34

3.5.3.	<i>Conectando pines GPIO</i>	36
3.5.4.	<i>Lectura de tarjetas RFID MiFare en plataforma Watson IoT con Raspberry Pi 3</i>	37
CAPÍTULO 4. RESULTADOS		39
CAPÍTULO 5. DISCUSION		62
5.1.	VALIDACIÓN Y CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.....	62
5.1.1.	<i>Contrastación de la Hipótesis Principal</i>	62
5.2.	VARIABLES INDEPENDIENTES	62
5.2.1.	<i>Variable Independiente A</i>	62
5.3.	VARIABLES DEPENDIENTES.....	62
5.3.1.	<i>Variable Dependiente A</i>	62
5.3.2.	<i>Variable Dependiente B</i>	63
5.3.3.	<i>Variable Dependiente C</i>	63
5.3.4.	<i>Variable Dependiente D</i>	64
REFERENCIAS		65
ANEXOS		67

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Fechas de agotamiento de direcciones IPv4.....	3
Tabla 2: Resultados de Encuesta LIMA COMO VAMOS 2016.....	5
Tabla 3: Áreas interdistritales Lima y Callao.....	7
Tabla 4 : Cuadro de Operacionalización de Variables.....	25
Tabla 5: Lista de eventos antes de la propuesta de mejora.....	27
Tabla 6: Resultados antes de la propuesta de mejora.....	27
Tabla 7: Lista de componentes para prototipo.....	40
Tabla 8: Tiempo para registro de primera vez de vehículo.....	43
Tabla 9: Tiempo para crear un registro adicional de otro vehículo.....	44
Tabla 10: Nivel de confiabilidad del tiempo de registro de nuevo vehículo.....	45
Tabla 11: Rango de tiempo de respuesta de control de acceso.....	46
Tabla 12 : Rango de tiempo de envío-recepción automáticas de mensajes de ingreso y salida de estacionamiento.....	47
Tabla 13 : Rango de errores de control de ingreso y salida.....	48
Tabla 14 : Rango de accesos no autorizados.....	49
Tabla 15 : Rango de rapidez en medidas preventivas del propietario.....	50
Tabla 16 : Rango de rapidez en medidas preventivas del vigilante.....	51
Tabla 17 : Rango de incidencias de robo.....	52
Tabla 18 : Rango de rapidez en medidas tomadas por propietario.....	53
Tabla 19 Rango de rapidez en medidas tomadas por propietario.....	54
Tabla 20 : Rango de mensajes que propietario recibe en la semana.....	55
Tabla 21 : Rango de demora en la entrega de mensajes a la semana.....	55
Tabla 22 : Rango de pérdida en la entrega de mensajes a la semana.....	57

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. ¿Cuáles cree que son los tres problemas más importantes que afectan a calidad de vida? Lima Metropolitana y Callao, 2018.	6
Figura 2 : Entorno de Nodos de Node-RED.....	17
Figura 3 : Cuenta personal de BlueMix en IBM Cloud.....	18
Figura 4 : Como funciona MQTT	19
Figura 5 : Pines de Raspberry.....	21
Figura 6 : Fórmula para calcular la muestra.....	23
Figura 7 : Consola de comando Raspberry.....	29
Figura 8 : Interfaz de Configuración de Raspberry	30
Figura 9 : Configuración PuTTY	30
Figura 10 : Acceder a PuTTY con el usuario y password indicado	31
Figura 11 : Pantalla de inicio de Node-Red.....	31
Figura 12 : Dashboard Node-RED.....	32
Figura 13 : Browser Node-Red	33
Figura 14 : Comandos para reiniciar PI	33
Figura 15 : Browser Node-Red	34
Figura 16 : Browser Node-Red configuración	34
Figura 17 : Configuración Node PIN.....	35
Figura 18 : Configurar Node INJECT.....	35
Figura 19 : Pines GPIO Raspberry	36
Figura 20 : Uso de GPIO y configuración.....	36
Figura 21 : Diseño del control de acceso vehicular en el Simulador Packet Tracert	38
Figura 22 : Sistema RFID.....	39
Figura 23 : Pregunta 1 - Tiempo de toma registro.....	43
Figura 24 : Pregunta 2 - Tiempo para crear un registro adicional de otro vehículo	44
Figura 25 : Pregunta 3 – Nivel de confiabilidad tiempo de registro	45
Figura 26 : Pregunta 4 – Rango de tiempo de respuesta de control de acceso	46
Figura 27 : Pregunta 5 – Rango de tiempo de envío y recepción de mensajes.....	47
Figura 28 : Pregunta 6 – Rango de errores control de ingreso y salida	48
Figura 29 : Pregunta 7 – Rango de accesos no autorizados	49
Figura 30 : Pregunta 8 – Rango de rapidez en medidas preventivas del propietario.....	50
Figura 31 : Pregunta 9 – Rango de rapidez en medidas preventivas de vigilancia.....	51
Figura 32 : Pregunta 10 – Rango de incidencias de robo.....	52
Figura 33 : Pregunta 11 – Rango de rapidez en medidas tomadas por propietario.....	53
Figura 34 : Pregunta 12 – Rango de rapidez en medidas tomadas por vigilancia.....	54
Figura 35 : Pregunta 13 – Rango de mensajes que propietario recibe en la semana.....	55
Figura 36 : Pregunta 14 – Rango de demora en entrega de mensajes a la semana.....	56
Figura 37 : Pregunta 15 – Rango de pérdida en entrega de mensajes a la semana	57

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo determinar el impacto de automatizar el acceso vehicular de estacionamientos privados aplicando IoT y RFID para incrementar la seguridad en un condominio de Pueblo Libre - 2017.

El diseño de la investigación es Pre-Experimental y se realizó usando el método experimental con un nivel explicativo; usando los instrumentos de recolección de datos con 9 preguntas en modalidad de encuesta.

Para alcanzar dicho objetivo se propuso trabajar en varias etapas. Inicialmente, fue necesario identificar el problema y por medio de éste buscar una solución práctica, económica y accesible. Se establecieron los objetivos y la guía de trabajo en general. Se realizó la selección, pruebas de funcionamiento de los sensores que fueron utilizados en el sistema propuesto y conexión con el sistema Arduino UNO y el sistema embebido RASPBERRY PI 3 Model B con apoyo de los componentes de RFID

El trabajo se ha desarrollado con el apoyo de software de estadística con PSPP y los resultados de la investigación evidencian la existencia de un impacto en la seguridad de acceso a estacionamientos privados en del distrito de pueblo libre en Lima Perú

La aplicación del sistema automatizado de control de acceso puede llevarse a cabo en diferentes entornos dada la necesidad de seguimiento y control de objetos y personas; esta tesis se enfocó en el desarrollo del prototipo y la descripción de su aplicación en los procesos propios del control de seguridad y acceso vehicular en condominios privados del distrito de Pueblo Libre.

Palabras clave

Automatización, Internet de las Cosas, Monitorear, Seguridad

ABSTRACT

The present research aims to determine the impact of automating vehicular access of private parking lots by applying IoT and RFID to increase security in a condominium of Pueblo Libre in 2017.

The design of the research is Pre - Experimental and was performed using the experimental method with an explanatory level; using the data collection instruments with 9 questions in survey mode.

To achieve this goal, it was proposed to work in several stages. Initially, it was necessary to identify the problem and through it seek a practical, economic and accessible solution. The objectives and the work guide in general were established. The selection, functional tests of the sensors that were used in the proposed system and connection with the Arduino UNO system and the embedded system RASPBERRY PI 3 Model B with the support of the RFID components

The work has been developed with the support of statistical software with PSPP and the results of the investigation evidenced the existence of an impact on the security of access to private parking in the district of Pueblo Libre in Lima Peru

The application of the automated system of access control can be carried out in different environments given the need for monitoring and control of objects and people; This thesis focused on the development of the prototype and the description of its application in the processes of security control and automotive access in private condominiums in the Pueblo Libre district.

Keywords

Automation, Internet of Things, Monitor, Security

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales.

REFERENCIAS

- Alejandro Meneses, C. P. (2012). *Diseño de un sistema de control de activos para el almacén de electrónica en la PUCP usando RFID*. Lima.
- Betancourt, D., & Gómez, G. (2015). *Prototipo de Sistema de vigilancia basado en IoT con aplicativos para móviles*.
- Burgos, L., & Delgado, J. (1 de Julio de 2015). http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/2439/1/burgos_delgado.pdf. Recuperado el 24 de abril de 2017
- Bustamante Sotero, R. M. (23 de Julio de 2018). http://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/ESAN/1394/2018_MADTI_16-1_06_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Obtenido de Plan de Negocios para la creación de una plataforma virtual colaborativa de: http://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/ESAN/1394/2018_MADTI_16-1_06_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- CIO América Latina. (s.f.). <http://www.cioal.com/2017/05/15/como-puede-el-internet-de-las-cosas-iot-mejorar-la-calidad-de-vida-en-las-ciudades/>.
- Diario El Peruano. (31 de Octubre de 2017). <http://docs.peru.justia.com/federales/leyes/29461-nov-27-2009.pdf>.
- Gomero Vásquez, L. E. (1 de Junio de 2017). http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9388/GOMERO_LUIS_ACCESO_VEHICULAR_RFID_PLACAS_VEHICULARES.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Recuperado el 24 de abril de 2017
- Gonzales, C. (2013). *Plataforma para la generación dinámica de aplicaciones*.
- GPIO - Raspberry Pi Documentation. (01 de Enero de 2020). Obtenido de <https://www.raspberrypi.org/documentation/usage/gpio/>
- Gustavo Ramírez, M. M. (s.f.). Exploring NFC for supporting mobility in learning scenarios.
- LIMA CÓMO VAMOS. (26 de Julio de 2018). <http://www.limacomovamos.org/cm/wp-content/uploads/2018/12/EncuestaLimaComoVamos2018.pdf>. Obtenido de Encuesta Lima cómo vamos 2018: <http://www.limacomovamos.org/cm/wp-content/uploads/2018/12/EncuestaLimaComoVamos2018.pdf>
- LIMA CÓMO VAMOS. (26 de Julio de 2018). <http://www.limacomovamos.org/cm/wp-content/uploads/2018/12/EncuestaLimaComoVamos2018.pdf>. Obtenido de <http://www.limacomovamos.org/cm/wp-content/uploads/2018/12/EncuestaLimaComoVamos2018.pdf>
- LIMA CÓMO VAMOS. (26 de Julio de 2018). <http://www.limacomovamos.org/cm/wp-content/uploads/2018/12/EncuestaLimaComoVamos2018.pdf>. Obtenido de <http://www.limacomovamos.org/cm/wp-content/uploads/2018/12/EncuestaLimaComoVamos2018.pdf>
- Luis García, L. E. (2015). <http://www.bdigital.unal.edu.co/50458/1/Estudio%20T%C3%A9cnico%20y%20Econ%C3%B3mico%20de%20la%20transición%20de%20Internet%20al%20Internet%20de%20las%20Cosas%20IoT%29%20en%20el%20caso%20colombiano.pdf>.
- Mahrarjan, S. (s.f.). *Simula research Laboratory*.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (20 de Setiembre de 2019). *Estadística - Servicios de Transporte Terrestre por Carretera - Parque Automotor*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/mtc/informes-publicaciones/344892-estadistica-servicios-de-transporte-terrestre-por-carretera-parque-automotor>
- Rodolfo Steven Martínez Verand. (2017). https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4656/1/IV_FIN_103_TE_Martinez_Verand_2017.pdf.
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw - Hill Interamericana de México S.A. de C.V.

Services, Amazon Web. (s.f.).
https://aws.amazon.com/es/iot/?sc_channel=PS&sc_campaign=acquisition_PE&sc_publisher=google&sc_medium=english_iot_b&sc_content=iot_bmm&sc_detail=%2Baws%20%2Biot&sc_category=iot&sc_segment=158528180072&sc_matchtype=b&sc_country=PE&skwid=AL!4422!3!1585281.

Todo sobre los GPIO Raspberry Pi. (15 de Setiembre de 2019). Obtenido de <https://comohacer.eu/gpio-raspberry-pi/>

Toquica Ramírez, L. M., & Guzmán Ruiz, M. L. (s.f.).
<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/2750/1/Guzm%C3%A1nRuizMichaelLeandro2016.pdf>. Obtenido de Desarrollo de Sistema de Seguridad para Automóviles con IOT y Smartphone.

Watson Anywhere. (05 de Enero de 2020). Obtenido de <https://www.ibm.com/watson>

White paper - Cisco public. (2019, Abril). <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white-paper-c11-741490.html>.