



**Tecnológico
de Monterrey**

La robótica inteligente en la exploración de Marte

11-03-2021

TC2032: Diseño de Agentes Inteligentes

Profesor Dr. Omar Mendoza Montoya

Ernesto Ignacio Borbón Martínez

A01701515

Luis Felipe Villaseñor Navarrete

A01023976

José de Jesús Gutiérrez Aldrete

A01637812

Caracterización del entorno de trabajo de un robot explorador en Marte

Introducción

El pasado 18 de febrero, el explorador Perseverance aterriza en Marte con la misión de entender mejor y caracterizar la superficie marciana. Sin embargo, para que lo anterior tenga éxito, se requiere de cierto conocimiento sobre el ambiente en el que navegaría, se desarrollaría y actuaría el robot. En el presente trabajo analizaremos y categorizaremos a este entorno y describiremos cómo debería diseñarse un agente en términos de rendimiento, actuadores y sensores para desenvolverse en él.

1.- Un robot similar al Perseverance Rover emplearía el uso de varios sensores, como lo son:

Sensores	Propósito del sensor	Información que proporciona
Mastcam-Z (Cámara)	Tomar imágenes 3D y videos de la superficie de Marte.	Captura imágenes RGB, panoramas de la superficie de Marte con resolución suficiente para resolver características ~1mm en el campo.
SuperCam	Examina el suelo y rocas con una cámara, lasers y espectrómetros buscando compuestos orgánicos relacionados con vida en Marte.	Composición química de suelos y rocas, incluyendo la composición atómica y molecular.
MEDA	Sensar las condiciones del	Velocidad y dirección del

	tiempo.	viento, temperatura, humedad y la cantidad y tamaño de las partículas de polvo en la atmósfera.
SHERLOC (Láser ultravioleta, cámara y espectrómetro)	Detección de minerales, moléculas orgánicas y biofirmas.	Mide la mineralogía que contiene CHOPS, distribución, y tipo de orgánicos preservados en la superficie.
RIMFAX (Radar de superficie)	Ver las características geológicas debajo de la superficie.	Visualizar el subsuelo de Marte, detectar la existencia de agua y hielo.
(PIXL) (Espectrómetro de rayos X)	Buscar vida microscópica en las rocas.	Observaciones espaciales de la química de la superficie a analizar.

De los sensores los que consideramos de mayor importancia para la navegación segura son las cámaras con las que Perseverance identifica obstáculos distantes o patrones en la tierra, además de la posición del sol y las características del horizonte.

2.-Algunos actuadores típicos de los robots exploradores son:

Actuadores	Función que realiza
Motor / Llantas	Desplazar el robot
Brazo	Mover el sensor PIXL, y tomar muestras de la superficie

3.- Descripción PEAS, rendimiento y racionalidad:

Agente	Rendimiento	Entorno	Actuadores	Sensores
Robot	<ul style="list-style-type: none"> • Navegar de manera efectiva en la superficie de Marte. • Ser capaz de encontrar rastros de vida en la superficie en la que se encuentra. • Tomar mediciones del subsuelo y también de la atmósfera. 	Cráter Jezero, rocas, superficie marciana.	<ul style="list-style-type: none"> • Llantas. • Brazo 	<ul style="list-style-type: none"> • Cámara. • Radar de superficie. • Láser ultravioleta • Espectrómetros de rayos X.

El Robot estaría actuando de manera **racional** si sus acciones sirven a los objetivos de la exploración marciana:

- Determinar si hubo vida en Marte.
- Caracterizar el clima de Marte.
- Caracterizar la geología de Marte.
- Prepararse para la exploración humana.

Por ejemplo, si el robot fracasara en recolectar muestras de roca o examinar la superficie de los minerales, no podríamos decir que está actuando racionalmente, pues sus acciones no están maximizando la medida de rendimiento.

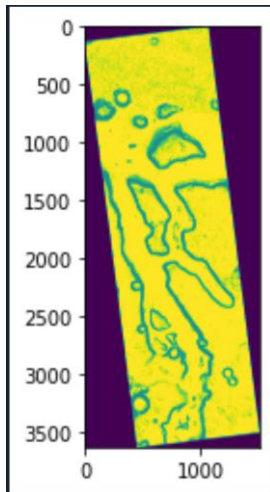
4.- Categorización del entorno.

- El entorno del robot explorador es **parcialmente observable** puesto a que aunque tenga cámaras en todos los lados del robot este no puede ver lo que hay detrás de los obstáculos que se pueda llegar a encontrar en el cráter.
- Es **determinístico** porque se conocen los resultados de las acciones de Perseverance (desplazarse, analizar objetos, asirlos).
- Es **episódico** porque lo que hizo el Perseverance ayer no influye lo que está decidiendo hoy.
- El entorno a explorar es **dinámico** pues en Marte hay tormentas de arena que pueden llegar a alterar el entorno e incluso hay cambios estacionales, día y noche.
- El entorno es **continuo** porque el robot se puede desplazar hacia cualquier lugar, siempre y cuando no haya obstáculos que se lo impidan. Además, los cambios atmosféricos en el entorno se sitúan en el dominio del tiempo.
- El espacio de trabajo del robot es **no conocido** porque falta información de lo que se puede encontrar en la superficie a investigar. Así, el robot deberá ir aprendiendo cómo lo que hace impacta en su entorno.

Conclusión

En resumen, hemos revisado la función de los sensores y actuadores que utilizan los robots en Marte y discutimos cuál sería el sensor más relevante para su navegación segura. Completamos la descripción PEAS del agente disertando sobre cómo se mediría el rendimiento del robot y se evaluaría su racionalidad, y finalmente caracterizamos el entorno según sus propiedades.

Planeación de rutas para la exploración en Marte con el algoritmo A*



Prueba del algoritmo A*

Considere que el Robot explorador se encuentra en la coordenada $x = 2850\text{m}$ y $y = 6400\text{m}$, y hay signos probables de agua líquida en la posición $x = 3150\text{m}$ y $y = 6800\text{m}$. Determine una posible ruta con el algoritmo A* para este caso.

Primero debemos convertir las posiciones en filas y columnas del arreglo.

Posición inicial:

$$\text{newX} = \text{round}\left(\frac{2850}{5}\right) - 1 = 569$$

Se divide entre 5 porque esa es la escala que se eligió y se resta 1 porque los arreglos empiezan en 0

$$\text{newY} = 3629 - \text{round}\left(\frac{6400}{5}\right) - 1 = 2348$$

3629 es el total de filas en el arreglo. Se hace esta conversión porque en los arreglos de numpy, la fila del límite superior es la fila 0 y la fila del límite inferior es la fila 3629. Es como si estuviera volteado el eje y.

Posición del objetivo:

$$\text{newX} = \text{round}\left(\frac{3150}{5}\right) - 1 = 629$$

$$\text{newY} = 3629 - \text{round}\left(\frac{6800}{5}\right) - 1 = 2268$$

El estado está representado por las coordenadas del objetivo.

`initial_state = (569,2348)`

`self.goal = (629,2268)`

`distancia = 500 metros`

`Tiempo en resolverlo: 29 segundos`

La salida son los resultados del path:

Initial configuration
(569, 2348)

Después de moverse Arriba
(569, 2347)

Después de moverse Arriba
(569, 2346)

Después de moverse Arriba
(569, 2345)

.
.
.

Después de moverse Derecha

(628, 2270)

Después de moverse Arriba
(628, 2269)

Después de moverse Derecha
(629, 2269)

Después de moverse Arriba . Goal achieved!
(629, 2268)

Rendimiento del algoritmo A* para distancias cortas y largas

Determinen con el algoritmo A* la posible ruta de navegación para al menos dos parejas de coordenadas que seleccionen ustedes mismos, de tal manera que el punto de partida y el objetivo no estén a más de 500 metros. Hagan lo mismo, pero con al menos dos parejas que tengan una distancia entre inicio y fin de más de 1000 metros y menos de 5000 metros. Finalmente, prueben parejas de coordenadas que estén a una distancia mayor a 10000 metros.

Distancias cortas (menores a 500 m)	
Pareja 1	Pareja 2
<p>Estado inicial: x = 2300 y = 8600 newX = 459 newY = 1908</p> <p>Objetivo: x = 2200 y = 8800 newX = 439 newY = 1868</p> <p>Distancia = 223.6 m</p> <p>Tiempo en resolverlo: 20 seg</p> <p>Initial configuration (459, 1908)</p> <p>Después de moverse Arriba (459, 1907)</p> <p>Después de moverse Arriba (459, 1906)</p> <p>Después de moverse Arriba (459, 1905)</p> <p>·</p> <p>·</p> <p>·</p> <p>Después de moverse Arriba (441, 1869)</p> <p>Después de moverse Izquierda (440, 1869)</p>	<p>Estado inicial: x = 5200 y = 7500 newX = 1039 newY = 2128</p> <p>Objetivo: x = 5000 y = 7800 newX = 999 newY = 2068</p> <p>Distancia = 360.6 m</p> <p>Tiempo en resolverlo: 21 seg</p> <p>Initial configuration (1039, 2128)</p> <p>Después de moverse Arriba (1039, 2127)</p> <p>Después de moverse Arriba (1039, 2126)</p> <p>Después de moverse Arriba (1039, 2125)</p> <p>·</p> <p>·</p> <p>·</p> <p>Después de moverse Izquierda (1000, 2070)</p> <p>Después de moverse Arriba (1000, 2069)</p>

<p>Después de moverse Izquierda (439, 1869)</p> <p>Después de moverse Arriba . Goal achieved! (439, 1868)</p>	<p>Después de moverse Izquierda (999, 2069)</p> <p>Después de moverse Arriba . Goal achieved! (999, 2068)</p>
---	---

Distancias medianas (de 1000 a 5000 metros)	
Dejaremos de pegar los pasos para llegar al objetivo dada la cantidad de pasos.	
Pareja 1	Pareja 2
<p>Estado inicial: x = 4000 y = 5000 newX = 799 newY = 2628</p> <p>Objetivo: x = 3000 y = 7500 newX = 599 newY = 2128</p> <p>Distancia = 2692.6 m</p> <p>Tiempo en resolverlo: 50 seg</p> <p>Pasos para llegar al objetivo: 700</p>	<p>Estado inicial: x = 6000 y = 12500 newX = 1199 newY = 1138</p> <p>Objetivo: x = 4000 y = 11250 newX = 799 newY = 1378</p> <p>Distancia = 2358.5 m</p> <p>Tiempo en resolverlo: 70 seg</p> <p>Pasos para llegar al objetivo: 640</p>

Distancias largas (distancias mayores a 10000 metros)	
Pareja 1	Pareja 2
<p>Estado inicial: x = 4000 y = 200 newX = 799 newY = 2588</p> <p>Objetivo: x = 2500 y = 12500 newX = 499 newY = 1138</p> <p>Distancia = 12391.1 m</p> <p>Tiempo en resolverlo: 36 min</p>	<p>Estado inicial: x = 6000 y = 13000 newX = 1199 newY = 1028</p> <p>Objetivo: x = 4000 y = 200 newX = 799 newY = 2588</p> <p>Distancia = 12955.3 m</p> <p>Tiempo en resolverlo: 37 min</p>

Pasos para llegar al objetivo: 3157	Pasos para llegar al objetivo: 3463
--	--

¿En qué casos el algoritmo es capaz de resolver el problema en un tiempo aceptable?

R= El algoritmo es capaz de encontrar las respuestas en tiempo aceptable para los problemas con distancias entre 1000 a 5000, con un tiempo de menos de minuto y medio.

En los casos que el algoritmo no encuentra un resultado, ¿qué acciones se podrían realizar para ayudar al algoritmo a resolver el problema?

R= El algoritmo no tendría respuesta en parejas de puntos tales que no existe un camino viable para el robot que los una, por lo tanto, para conseguir respuesta, habría que cambiar la coordenada objetivo o reposicionar el robot. Otra cosa que se puede intentar es reducir la escala de la matriz.

Planeación para un objetivo móvil

De acuerdo a información clasificada, el robot ha encontrado señales de vida, pero la criatura extraterrestre es bastante elusiva y no se deja atrapar. Al parecer, siempre intenta alejarse lo más posible del explorador. Después de un estudio, se determinó que el explorador es capaz de recorrer tres pixeles del mapa por cada pixel que recorre la criatura. Si inicialmente el Rover se encuentra en la posición $x = 2850$ y $y = 6400$, y la criatura en la posición $x = 3000$ y $y = 6650$, encuentren una ruta con el algoritmo A^* que permita capturar la criatura. Para este ejercicio, consideren que la criatura se mueve al pixel vecino más alejado posible del robot cada 3 movimientos que lleva a cabo el explorador.

Prueben el algoritmo que hayan implementado con otro par de posiciones iniciales para el Rover y la criatura.

Pareja de puntos del ejercicio	Pareja de puntos propuesta
<p>Cambiamos el sub_rate a 10 dado que el programa no encontraba solución después de varias horas con sub_rate = 5</p> <p>Estado inicial: $x = 2850$ $y = 6400$ newX = 284 newY = 1149</p> <p>Posición inicial del alien: $x = 3000$ $y = 6650$ newX = 299 newY = 1149</p>	<p>Estado inicial: $x = 4500$ $y = 7200$ newX = 449 newY = 1094</p> <p>Posición inicial del alien: $x = 4700$ $y = 7200$ newX = 469 newY = 1094</p> <p>Distancia inicial = 200 m</p> <p>Tiempo en resolverlo: 40 s.</p>

<p>Distancia inicial = 291.6 m</p> <p>Tiempo en resolverlo: 25 s.</p> <p>Pasos para llegar al objetivo: 56</p>	<p>Pasos para llegar al objetivo: 29</p> <p>Salida:</p> <pre> Initial configuration (449, 1094, 0, (469, 1094)) Después de moverse Derecha (450, 1094, 1, (469, 1094)) Después de moverse Derecha (451, 1094, 2, (469, 1094)) Después de moverse Derecha (452, 1094, 3, (470, 1094)) . . Después de moverse Derecha (475, 1094, 26, (477, 1094)) Después de moverse Derecha (476, 1094, 27, (478, 1094)) Después de moverse Derecha (477, 1094, 28, (478, 1094)) Después de moverse Derecha . Goal achieved! (478, 1094, 29, (478, 1094)) </pre>
--	--

¿Creen que el algoritmo es igual de eficiente que el caso donde no se tiene un objetivo móvil?

R= No, no es igual de eficiente. Fue necesario reducir el tamaño de la matriz que representaba a la imagen con sub_rate de 10 para conseguir respuesta.

Descenso al fondo de un cráter en Marte

Búsqueda voraz

Prueben su algoritmo en la posición x=1500 m y=1000 m

¿Hasta dónde es capaz el explorador de llegar?

R= El algoritmo solo fue capaz de bajar 0.4 metros, quedándose en un mínimo local.

```
Ubicación inicial: 1500 1700
Ubicación final: 1503 1699
Altura inicial; 54.01097656250022
Altura final: 53.58446289062522
-----Solution-----
```

Prueben el algoritmo con otras posiciones cercanas y lejanas al fondo del cráter.

```
Ubicación inicial: 1500 1000
Ubicación final: 1498 1012
Altura inicial; 45.95262695312522
Altura final: 44.33495117187522
-----Solution-----
```

```
Ubicación inicial: 1300 1000
Ubicación final: 1300 1043
Altura inicial; 44.09813476562522
Altura final: 34.86644531250022
-----Solution-----
```

```
Ubicación inicial: 1345 1444
Ubicación final: 1355 1423
Altura inicial; 9.836171875000218
Altura final: 6.939687500000218
-----Solution-----
```

```
Ubicación inicial: 1444 1345
Ubicación final: 1444 1344
Altura inicial; 0.07005859375021828
Altura final: -0.0036718749997817213
-----Solution-----
```

```
Ubicación inicial: 1500 2000
Ubicación final: 1504 1997
Altura inicial; 100.82567382812522
Altura final: 100.36473632812522
-----Solution-----
```

¿Qué tan bueno es el algoritmo para llegar al fondo del cráter en los casos probados?

El algoritmo es bastante malo para llegar al fondo del cráter ya que encuentra mínimos locales muy rápido, esto se puede causar dado que la superficie está muy rocosa e irregular.

Recocido simulado

Realicen las mismas pruebas llevadas a cabo búsqueda codiciosa.

```
Iteration: 164497      Cost: -0.0036718749997817213      Temperature: 3.8603739178969643
Ubicación inicial: 1500 1700
Ubicación final: 1444 1344
Altura inicial; 54.01097656250022
Altura final: -0.0036718749997817213
-----Solution-----

Iteration: 93923      Cost: 0.3200585937502183      Temperature: 0.004999961437456159
Ubicación inicial: 1500 1000
Ubicación final: 1427 1318
Altura inicial; 45.95262695312522
Altura final: 0.3200585937502183
-----Solution-----

Iteration: 330911      Cost: -0.0036718749997817213      Temperature: 2.923875870621631
Ubicación inicial: 1300 1000
Ubicación final: 1444 1344
Altura inicial; 44.09813476562522
Altura final: -0.0036718749997817213
-----Solution-----

Iteration: 55306      Cost: -0.0036718749997817213      Temperature: 0.2377746313063744
Ubicación inicial: 1345 1444
Ubicación final: 1444 1344
Altura inicial; 9.836171875000218
Altura final: -0.0036718749997817213
-----Solution-----

Iteration: 1      Cost: -0.0036718749997817213      Temperature: 60.0
Ubicación inicial: 1444 1345
Ubicación final: 1444 1344
Altura inicial; 0.07005859375021828
Altura final: -0.0036718749997817213
-----Solution-----

Iteration: 355181      Cost: -0.0036718749997817213      Temperature: 0.5734494521395315
Ubicación inicial: 1500 2000
Ubicación final: 1444 1344
Altura inicial; 100.82567382812522
Altura final: -0.0036718749997817213
-----Solution-----
```

¿Qué algoritmo logra llegar más profundo en el cráter?

R= El algoritmo que alcanza una mayor profundidad es el de recocido simulado

¿Recomendarían a los ingenieros del robot utilizar alguno de estos algoritmos?

R= Se recomienda el uso del recocido simulado, el cual logró descender una mayor distancia y sí encontró el fondo del cráter.

Referencias

A.C.. Allwood, M., A.C.. Allwood, M., A.C.. Allwood, J., A.C.. Allwood, D., A.C.. Allwood, I., A.C.. Allwood, M., . . . Zhang, Z. (1970, January 01). PIXL: Planetary instrument for X-Ray

Lithochemistry. Retrieved February 22, 2021, from [https://link.springer.com/article/10.1007/s11214-020-00767-7#:~:text=Planetary%20Instrument%20for%20X%20Dray%20Lithochemistry%20\(PIXL\)%20is%20a,chemistry%20of%20a%20target%20surface.](https://link.springer.com/article/10.1007/s11214-020-00767-7#:~:text=Planetary%20Instrument%20for%20X%20Dray%20Lithochemistry%20(PIXL)%20is%20a,chemistry%20of%20a%20target%20surface.)

Mars 2020 - NASA Jet Propulsion Laboratory. (n.d.). Retrieved February 22, 2021, from <https://www.jpl.nasa.gov/missions/mars-2020-perseverance-rover>

Mast-Mounted camera SYSTEM (MASTCAM-Z). (n.d.). Retrieved February 22, 2021, from <https://mars.nasa.gov/mars2020/spacecraft/instruments/mastcam-z/>

SuperCam. (n.d.). Retrieved February 22, 2021, from <https://mars.nasa.gov/mars2020/spacecraft/instruments/supercam/>

Reflexiones sobre la aplicación de algoritmos de IA en la solución de problemas de búsqueda

1. Al conocer algunas de las técnicas clásicas desarrolladas en el área de la inteligencia artificial para la solución de problemas, ¿te consideras capaz de aplicarlas en situaciones similares a las vistas en clase?

Sin duda me considero capaz de desarrollar programas que resuelvan situaciones similares a las vistas en clase. Sobre todo, con los algoritmos que vimos a profundidad como los algoritmos de búsqueda con la librería "simpleai" (tanto no informada como informada) y los diferentes algoritmos de búsqueda local.

2. ¿Qué ventajas y limitaciones encuentras en las técnicas aplicadas en el proyecto desarrollado?

En cuanto a la planeación de rutas, el algoritmo A* hacía un excelente trabajo en encontrar la ruta para llegar al objetivo, sin embargo, no fue la misma historia con los algoritmos de búsqueda local. Por un lado, la búsqueda codiciosa se estancaba fácilmente en mínimos locales dada la irregularidad de la superficie. Por otro lado, el algoritmo de recocido simulado hacía un mucho mejor trabajo logrando bajar varios metros, pero tampoco lograba llegar al fondo del cráter desde afuera de él. Cabe destacar que este algoritmo tomaba mucho más tiempo.

3. ¿Qué crees que faltaría agregar a las técnicas empleadas en el proyecto para tener mejores resultados?

Ambos algoritmos podrían encontrar mejores rutas (más cortas) si se le permitiera al robot explorador hacer movimientos en diagonal, sin embargo el algoritmo de planeación de rutas sería mucho más tardado ya

que tendría muchos más posibles nodos que expandir. También el algoritmo de búsqueda local tendría que hacer varios cálculos más.

Fuera de eso, no considero que el programa de planeación de rutas tenga muchas áreas de oportunidad. No obstante, el programa del descenso al cráter sí podría hacer un mucho mejor trabajo. Considero que darle al robot una noción de que debe estar dando vueltas alrededor del cráter mientras baja podría ayudarlo a encontrar un camino sin obstáculos y consecuentemente, entregaría mejores resultados.

Reflexiones sobre el trabajo en equipo para la solución de las actividades del proyecto

1. Durante el desarrollo de tu proyecto, ¿qué principios del trabajo colaborativo crees que aplicaron en tu equipo?

En cuanto a cultura de grupo, sí contamos con un espacio colaborativo para compartir ideas y hacer comentarios que fue un grupo de Discord. Por otro lado, la organización grupal fue algo diferente a lo que estábamos acostumbrados, pero de cualquier manera nos permitió llegar al objetivo. En lugar de establecer roles y dividir tareas, nos conectamos a una sesión de Discord para escribir el código todos juntos dado que todos queríamos aprender como se realizaba cada parte.

Además, sí establecimos fines (fechas para terminar cada entrega) e hicimos uso de herramientas adecuadas (Drive, Discord, Spyder). Se fomentó un ambiente de trabajo alentador en el que todos pudieran aportar ideas.

2. ¿Cuáles fueron tus aportes más importantes para completar el proyecto?

Considero que mis aportaciones más importantes al equipo fueron la función que discretiza los mapas agregando obstáculos en donde la diferencia entre un pixel y sus vecinos es mayor a cierta cantidad (1 en planeación de rutas y 0.5 en el descenso al fondo del cráter) e idear la manera en que debíamos manejar la localización del marciano en la última parte de la planeación de rutas (almacenamos la localización del marciano dentro del estado).

3. ¿Quién de tu equipo consideras que aportó más para desarrollar el proyecto? ¿Por qué?

En general considero que el trabajo se dividió de una manera bastante equitativa, pero si tuviera que elegir a alguien, diría que yo ya que aporté en solucionar problemas que nos estancaron mucho (como lo del marciano).

4. ¿De qué forma se pusieron de acuerdo para distribuir el trabajo del proyecto? ¿Tomaron en cuenta las habilidades de cada miembro el equipo?

Nos conectamos en una reunión de Discord y la persona que estuviera escribiendo el código compartía pantalla mientras todos aportaban ideas. Consideró que no tomamos en cuenta las habilidades de cada miembro del equipo al momento de dividir tareas porque todos teníamos las mismas tareas: escribir u observar el código y aportar ideas para enfrentar cada situación.

Reflexiones sobre mi capacidad de negociación durante el desarrollo del proyecto

1. ¿Qué elementos de la negociación integrativa crees que aplicaron durante el desarrollo del proyecto?

Considero que la negociación integrativa se llevo al cabo cuando definimos cómo íbamos a dividir el trabajo. Procuramos generar opciones que fueran satisfactorias para todas las partes y finalmente nos decidimos por una persona escribiendo el código mientras todos aportaban ideas con base en la utilización de criterios objetivos: tres mentes trabajan mejor que una, al estar una persona escribiendo el código mientras los demás aportaban ideas nos asegurábamos de estar todos en el mismo canal y de llevar la solución por el mismo camino y de este modo todos aprendíamos a hacer cada parte del trabajo.

2. ¿Qué problemas observaste entre los miembros del equipo, y cómo los resolvieron?

No consideró que hayan surgido problemas entre los integrantes del equipo. Hemos trabajado juntos en otras materias y nos organizamos bien para evitar conflictos.

3. ¿Consideras que alguno de los miembros del equipo no se comprometió con el desarrollo del proyecto? ¿Crees que tu desempeño fue adecuado y demuestra un compromiso con el equipo?

Consideró que todos nos comprometimos con el proyecto y aportamos a solucionarlo. Mi desempeño definitivamente demostró que estaba comprometido con el proyecto.

4. ¿Estás satisfecho con los resultados obtenidos?

Sí. Además de lograr resolver las distintas partes del proyecto, aprendimos mucho y al menos en mi caso, me divertí también.

Reflexiones sobre mi participación en comunidades tecnológicas relacionadas a la IA

1. ¿En qué comunidades tecnológicas estuviste en contacto durante el transcurso del proyecto y la materia? ¿Qué tipo de discusiones se realizan en dichas comunidades?

Me metí a varias comunidades tecnológicas. Entre ellas Dot CSV (Youtube), Datalab Community (Youtube y Facebook), Artificial Intelligence: Deep Learning, Machine Learning & Neural Networks (Facebook), NASA's Perseverance Mars Rover (Facebook) y NASA Mars (Facebook).

Discusiones que se realizan:

Dot CSV: Canal de Youtube que sube contenido para aprender conceptos de inteligencia artificial, análisis a profundidad de temas actuales de IA, resultados de sistemas inteligentes, entre muchos otros videos interesantes.

DataLab Community: En cuanto a Youtube, podcasts de discusiones de temas relacionados con la ciencia de datos como ética, inteligencia artificial, seguridad informática. Conferencias acerca de Big Data, algoritmos genéticos, etc. En Facebook se abren discusiones acerca de temas relacionados, se ofrecen cursos, charlas, responden dudas, etc.

Artificial Intelligence: Deep Learning, Machine Learning & Neural Networks: Se publican artículos interesantes relacionados con IA, cursos y tutoriales.

NASA's Perseverance Mars Rover: Se publican imágenes, videos y audios captados por el Rover. Noticias acerca de su estado y en general noticias relacionadas con la misión.

NASA Mars: Contenido parecido al de "NASA's Perseverance Mars Rover" pero no todo relacionado con Perseverance forzosamente.

2. ¿Consideras que el ambiente dentro de las comunidades en las que participaste es de respeto y libre expresión? ¿Te sentiste con libertad de opinar?

Siendo diferentes las comunidades a las que ingresé (canales de Youtube, grupos de Facebook, páginas de Facebook), la manera de participar también difiere. De cualquier manera cualquiera es libre de opinar y en general se promueve un ambiente de respeto.

3. ¿Crees que la participación dentro de estas comunidades puede ser de tu provecho? ¿Qué crees que aportan a tu formación?

Sí. Ser parte de estas comunidades me mantiene informado acerca de lo que pasa en el mundo con respecto a IA, ciencia de datos, etc.

4. ¿En qué aspectos crees que las comunidades tecnológicas aportan a tu formación?

Entre los cursos, tutoriales, artículos, etc. hay demasiado contenido de aprendizaje podrían contribuir a mi formación en caso de aprovecharlo. Además, te mantiene conectado con personas interesadas en los mismos temas y conoces puntos de vista diferentes.

5. ¿Qué recomendación darías a un estudiante de preparatoria para participar en comunidades académicas y tecnológicas para que logren ayudar en su formación?

Que busque aquellas sobre temas de su interés y que no dude en participar. Todos fuimos principiantes alguna vez y haciendo las cosas es como mejor se aprende.