



Trabajo final 2023-1

Modelamiento basado en agentes: modelo y análisis del vuelo de un dron en una misión en NetLogo

Alumnos:

- Canales Yarin Edward Alexander
- Ricapa Corrales Ruben Anthony
- Villarroel Lajo Gerald Takeshi

Curso:

- Tópicos de Ciencia de la computación III

Docente:

- Arrunategui Angulo Gipsy Miguel Ángel

Centro:

- Universidad Nacional de Ingeniería

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. DESCRIPCIÓN DEL MODELO	3
3. RESTRICCIONES	3
4. VARIABLES Y PARÁMETROS DEL MODELO	4
5. FUNCIONAMIENTO DEL MODELO	4
6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	4
7. CONCLUSIONES	6
8. REFERENCIAS	6

1) INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como objetivo describir un modelo de simulación desarrollado en NetLogo 6.3.0 para analizar el vuelo de un dron en una misión, la cual consiste en que un dron viaje desde su base hacia estaciones desconectadas a la red para descargar la información de los archivos que tienen cada una de dichas estaciones. El modelo permitirá examinar diferentes variables y escenarios para evaluar el rendimiento del dron y optimizar su desempeño.

2) DESCRIPCIÓN DEL MODELO

Existe una red de Estaciones meteorológicas digitales de bajo costo, con sensores ambientales que toman datos del entorno. Las estaciones que están conectadas a la red transmiten constantemente la data recopilada.

Sin embargo, se presenta la necesidad de desplegar estas estaciones en sitios que no se pueden conectar a la red, o que es muy costoso, por lo que las estaciones sin conexión guardarán la data en una memoria Micro SD para su posterior envío.

Muchas de estas estaciones no conectadas, se despliegan en sitios inaccesibles a donde no es posible llegar físicamente (por ejemplo: cerca al cráter de un volcán o en un incendio forestal, etc.), por lo que la única forma de recuperar la data es a través de un dron que sobrevuele a la estación, conecte y reciba los datos recopilados.

3) RESTRICCIONES

- La autonomía de vuelo es de hasta 25' (duración de la carga de la batería del dron)
- El dron debe garantizar el viaje de ida hacia la(s) estación(es) y retorno seguro a su base
- Un dron puede visitar más de una estación en una ruta programada
- La velocidad de descarga de la información es de hasta 250Kbps
- Las estaciones pueden guardar archivos de hasta 100MB por lo que quizá se necesite más de un viaje para descargar la información
- El viento (a favor o en contra) debe considerarse
- La Altitud de vuelo debe considerarse
- El modelo debe mostrar las trayectorias, estaciones y otros de manera animada (tipo el modelo de Ants o similares)
- El modelo debe parametrizarse para probar distintos escenarios y efectos.
- El modelo debe graficar las principales variables involucradas

4) VARIABLES Y PARÁMETROS DEL MODELO

El modelo incluye las siguientes variables y parámetros:

- Velocidad del dron: Define la velocidad a la que el dron se desplaza en la cuadrícula.
- Capacidad de carga: Representa la cantidad máxima de carga que el dron puede transportar.
- Autonomía de vuelo: Determina el almacenamiento máximo que el dron puede almacenar antes de regresar a la base recargar su energía y descargar información.
- El viento: Un deslizador representa el viento, con ello controla la velocidad del paso del dron. Si la velocidad baja entonces el viento se encuentra en contra, si esta aumenta entonces la velocidad del viento se encuentra a favor del movimiento del dron.
- Objetivos: Representan los puntos de interés que el dron debe alcanzar en su misión.

5) FUNCIONAMIENTO DEL MODELO

El modelo se ejecuta en ciclos de tiempo, donde el dron toma decisiones sobre su movimiento en función a la ubicación de las estaciones desconectadas a la red y se dirige hacia ellas. Durante cada ciclo, el dron descarga información de las estaciones desconectadas a la red (una a la vez).

El dron varía su altitud de vuelo según donde se encuentre, si está en la base, su altitud es cero, caso contrario (si está volando o en alguna estación) entonces su altitud de vuelo es diferente de cero.

El modelo también tiene en cuenta la energía del dron. Si el dron agota su autonomía de vuelo antes de completar la misión, se considera un fallo en la ejecución.

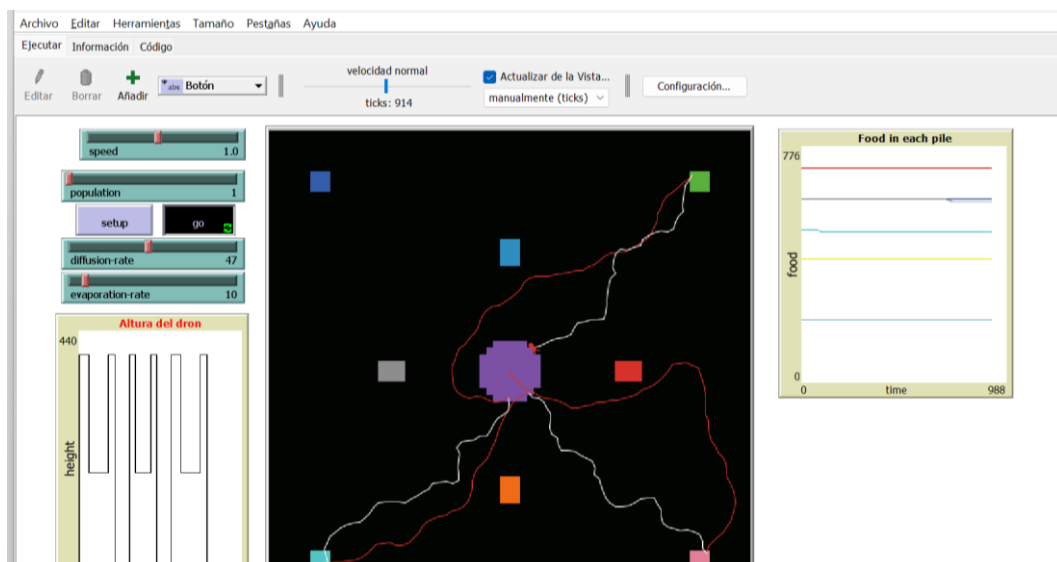
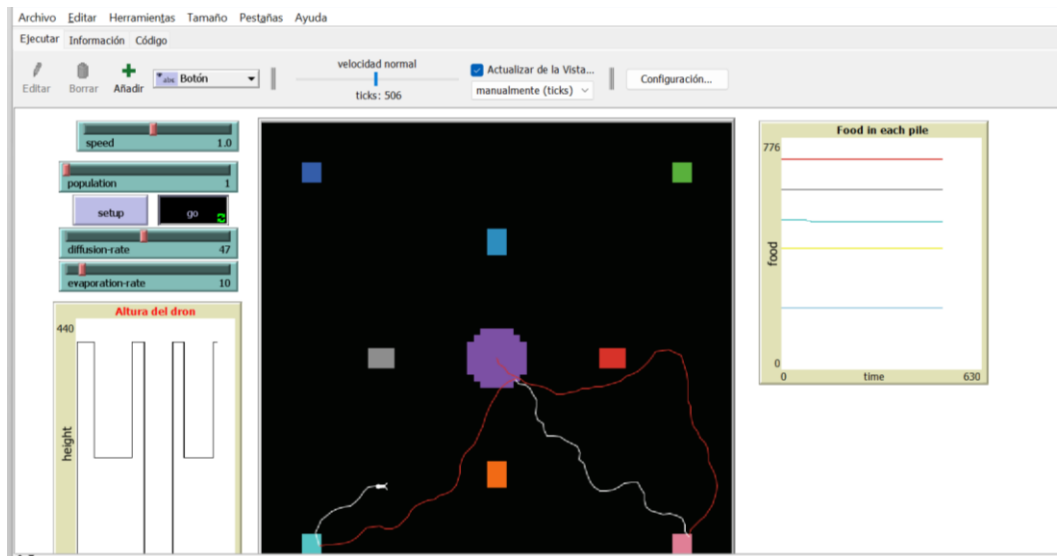
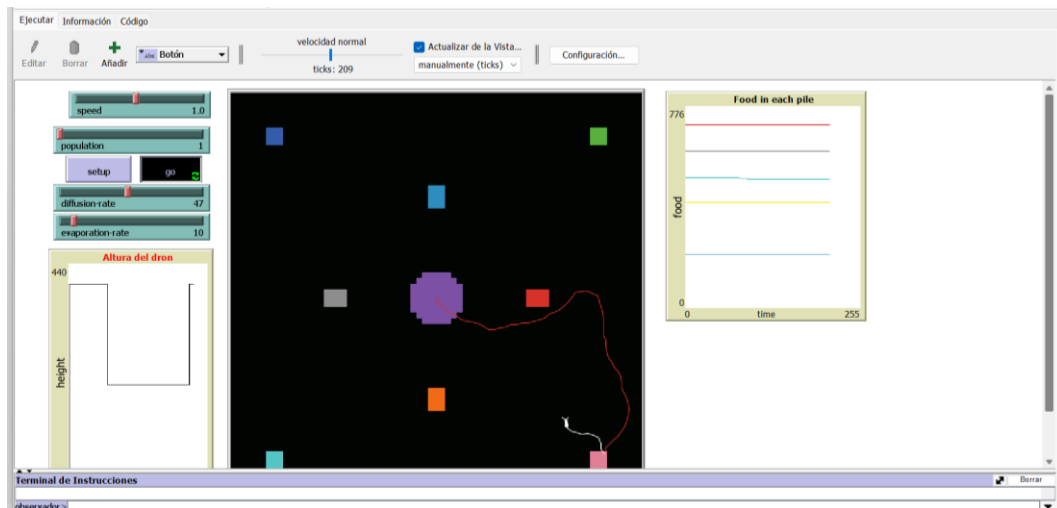
6) ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El modelo de simulación permite analizar diferentes métricas y resultados para evaluar el rendimiento del dron. Algunos aspectos a considerar son:

- Tiempo total de vuelo: Es la suma del tiempo que ocupa el dron durante todos los viajes a las estaciones, descargar información y regresar a la base.
- Altitud de vuelo: Se mide la altitud a la que se encuentra el dron durante la misión.
- Eficiencia energética: Se evalúa la capacidad del dron para optimizar el consumo de energía y completar la misión sin agotar su autonomía de vuelo.
- Capacidad de carga utilizada: Se registra la cantidad de carga transportada por el dron durante la misión.

Estas métricas pueden variar en función de los parámetros y variables del modelo, lo que permite realizar diferentes experimentos y escenarios para optimizar el vuelo del dron.

Imágenes de la ejecución



7) CONCLUSIONES

El modelo de simulación desarrollado en NetLogo ofrece una herramienta efectiva para analizar y optimizar el vuelo de un dron en una misión. A través de la manipulación de variables y parámetros, es posible evaluar diferentes escenarios y tomar decisiones informadas para mejorar el rendimiento del dron. La simulación proporciona una visión detallada de las capacidades del dron, su tiempo de descarga, la altitud a la que vuela. Los resultados obtenidos pueden ser utilizados para informar la toma de decisiones en el diseño y operación de misiones reales con drones.

El modelo y análisis del vuelo de un dron en una misión en NetLogo brinda una valiosa herramienta de simulación para optimizar y mejorar el rendimiento de los drones en distintos escenarios operativos.

8) REFERENCIAS

[1] NetLogo User Manual versión 6.3.0, september 29, 2022