



PROYECTO DEL CURSO: MODELANDO PLANES DE NAVEGACIÓN Y DELEGACIÓN DE TAREAS PARA DRONES

CS1100 - INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA DE LA
COMPUTACIÓN

CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN

LABORATORIO 1.02

March 1, 2021

1 ENUNCIADO DEL PROYECTO

El Departamento de Ciencia de la Computación de UTEC firmó un convenio con la Dirección de Aviación Policial (Diravpol) de la Policía Nacional para implementar el laboratorio para fabricar Drones de tipo “DRONE UTEC” con suficiente autonomía y tendrá los siguientes componentes:

- **Sistema de Comunicación:** Para transmitir los datos a una terminal y conectada a un satélite.
- **Sistema de Visión:** Potente cámara de video para navegación por visión computacional.
- **Sistema de Sonar:** Detector de Obstáculos (Para evitar choques).
- **Plan de navegación:** Almacenamiento del plan de navegación formado por coordenadas (Latitud, longitud) en el plano.
- **Delegación de tareas:** Para delegar tareas a otros Drones más cercanos.

Estos Drones están destinados a fortalecer el trabajo que ejecuta la aviación policial con los helicópteros y aviones en Lima. También complementarán otras medidas de las autoridades contra el terrorismo y el narcotráfico dentro del país.

Actualmente, ya se cuenta con cuatro drones, para brindar apoyo aéreo a la Policía Nacional de Perú en acciones y usarlos en seguridad ciudadana, para atender emergencias, buscar y rescatar personas extraviadas en montañas, derrumbes o accidentes.

DIRAVPOL, quiere potenciar los cuatro drones y lanzar un proyecto innovador denominado “Patrullaje de Drones” para hacer frente a la delincuencia en Lima, para ello, **se prevé aprovechar la potente cámara capaz de hacer zoom a cinco kilómetros para la identificación de sospechosos mediante reconocimiento facial, captura de imágenes y videos y otros.**

Cada drone, al llegar al lugar de los hechos, podrá iniciar una transmisión en tiempo real si se encuentra dentro un radio de 5 kilómetros del centro de monitoreo de DIRAVPOL, la cual será visualizada por los Policías. Si el Drone se encuentra fuera del radio buscará delegar o transmitir dicha información al Drone más cercano al centro de monitoreo de DIRAVPOL utilizando su sistema de **Delegación de tareas**.

El sistema de **Delegación de tareas**, está basado en teoría de delegación del investigador Castelfranchi R. Falcone expuesto en su paper *Towards a theory of delegation for agent-based systems* donde se presenta un enfoque sobre la teoría de la delegación basado en el modelo de agentes cognitivos, es decir, agentes que tienen creencias, metas, intenciones, y planes. En su paper se plantea una definición formal de delegación mediante la fórmula ***Delegate(A, B, τ , d)***, donde ***A*** es el agente que delega, ***B*** el agente contratador, τ es la tarea que está formada por un posible plan y la meta que se quiere lograr, y ***d*** es el tiempo límite para ejecutar la tarea. La fórmula significa que ***A*** delega la tarea τ a ***B*** con un tiempo límite ***d***.

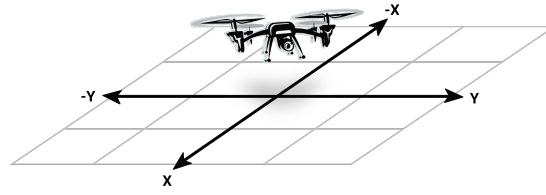


Figure 1: DRONE UTEC en el plano

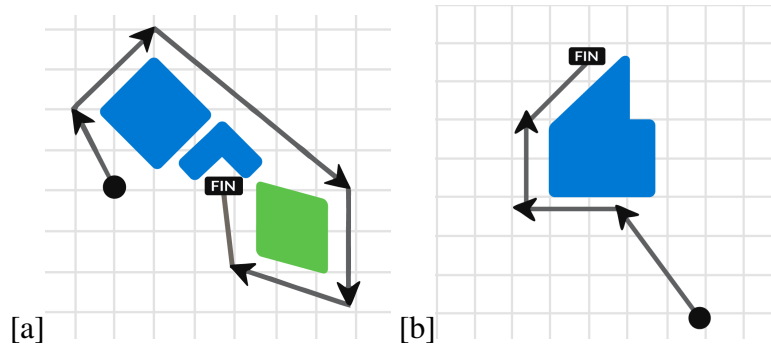


Figure 2: Plan de navegación.

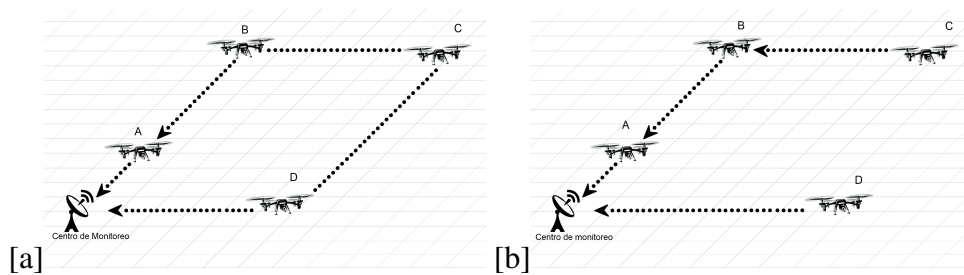


Figure 3: DRONE UTEC en el plano.

1.1 REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO

El DCC ya tiene casi listo la primera versión de “DRONE UTEC” y realizó sus primeras pruebas en campo habiéndose entrenado para seguir un plan de navegación formado por coordenadas (Latitud, longitud) en el plano. “DRONE UTEC” es un dron muy curioso, y no quiere obedecer respecto a su plan de navegación y la Dirección de Aviación Policial (Diravpol) de la Policía Nacional requiere realizar el lanzamiento del proyecto en mención quien le pide ayuda a su equipo de desarrollo (programadores) para implementar sus algoritmos.

- (a) Que permita generar los planes de navegación para el patrullaje de los drones en las calles de Lima, desde un punto inicial (Centro de monitoreo) a un punto determinado(destino). Estos planes deben ser una lista de puntos en el plano **representado mediante matrices** que describen el plan de navegación a seguir, considerando los siguiente
 - Cada Dron comienza en el primer punto de su plan y mirando hacia el segundo punto. Desde ahí en adelante, siempre va de cada punto al siguiente en línea recta si no existe ningún obstáculo que supere 50 metros de altura (de acuerdo a la normativa vigente la altura máxima que puede alcanzar el Dron es 50 mtros).

- Se debe tener en cuenta que existen obstáculos que superan los 50 mtrs, para estos casos se debe considerar girar a la derecha o izquierda a fin de evadir dicho obstáculo y continuar con su trayectoria como se muestra en la figura 2.
- (b) Que permita **delegar tareas** al Drone más cercano del Centro de Monitoreo de DIRAVPOL, utilizando su sistema de **Delegación de tareas**, considerando lo siguiente:
- Solo puede delegar si se encuentra a una distancia mayor a 5 kilómetros del centro de monitoreo.
 - Solo puede comunicar y delegar tareas al Drone más cercano y dentro de un radio de 5 kilómetros, si en dicho radio no existe un Drone entonces no podrá realizar ninguna delegación ya que su sistema de comunicación no es compatible por el momento.
 - Para el escenario una delegación representa la comunicación o el contacto con otro drone.

Por ejemplo: En la figura 3a observamos cuatro drones A, B, C y D respectivamente, el Drone A y D se comunica con el centro de monitoreo. Sin embargo, los drones B y C se encuentra a una distancia mayor a 5 kilómetros, por ello, el drone B se comunica con A y el drone C se comunica con D o con B (en este caso se delegará a que se encuentre más cercano). Por el contrario, en la figura 3b el drone C no puede comunicarse con el drone D, porque supera la distancia de 5 kilómetros, pero si con B entonces la delegación lo hace hacia B.

2 EJEMPLOS DE ENTRADAS Y SALIDAS

2.1 ENTRADAS

- Ejemplo de entrada 1

```
MENU
-----
1. Agrega nuevo objeto
2. Borrar objeto
3. Mostrar Mapa
4. Mostrar plan de navegacion
5. Delegar Tarea
0. Salir
```

2.2 SALIDAS

- Ejemplo de salida 1

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0
1
2
3
4
5	.	.	.	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6
7
8	.	.	#
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

* * * * * [0] Nombre = D1 Posici n (5,3) Color = D
* * * * * [1] Nombre = O1 Posici n (8,2) Color = #
Presione C y Enter para continuar...

- Ejemplo de entrada 2(Mostrar plan de navegación)

4. Mostrar plan de navegacion

Ingrese posici n vertical : 12
 Ingrese posici n horizontal : 12
 Ingrese Nombre (DRONE): D1

El recorrido m nimo es el siguiente:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0
1
2
3
4
5	.	.	.	*	*	*
6	*
7	*
8	.	.	#	*
9	*
10	*
11	*
12	*
13
14
15
16
17
18
19
20

La distancia total recorrida es de: 11.8995 km

2.3 CONTROL DE ERRORES

Su programa debe realizar las siguientes validaciones:

- Para generar el plan de navegación debe existir el DRONE en el plano, el programa debe mostrar un mensaje adecuado
- Para delegar una tarea deben existir ambos Drones,, el programa debe mostrar un mensaje adecuado.
- No puede existir dos DRONES y Obstáculos con el mismo nombre.
- No puede existir dos DRONES y Obstáculos en la misma posición.

3 PARTES DEL PROYECTO

3.1 PROGRAMACIÓN/REQUISITOS TÉCNICOS

Se contará con un menú principal y las funcionalidades a implementar son:

- 1: Agrega nuevo objeto** permitirá agregar un Drone u Obstáculo y le pedirá el nombre, el color, y la posición inicial. Para el obstaculo debe agregarse la altura.
- 2: Borrar objeto** permitirá borrar el Drone u Obstáculo creado con la opcion 1
- 3: Mostrar Mapa** , permitirá mostrar el mapa con los Drones y Obstáculos en el plano
- 4: Mostrar plan de navegación** , permite generar el plan de navegación del DRONE, se debe ingresar la posición hacia donde se va trasladar el DRONE y mostrar su trayectoria.
- 5: Delegar Tarea** , debe permitirá delegar la tarea entre dos DRONES para ello debe ingresar el nombre de dos.
- 0: Salir** permitirá terminar el programa.

3.2 DEMOSTRACIÓN

El proyecto deberá ser presentado de acuerdo a la siguiente dinámica y duración:

- La presentación del grupo durará 5 minutos.
- Cualquier estudiante del grupo deberá presentar al equipo y compartir la pantalla para la evaluación. Deberá situarse en las primeras lineas del módulo Main.py.
- El profesor elegirá aleatoriamente al estudiante que realizará la demostración del programa.
- El estudiante elegido debe realizar al menos 2 demostraciones señalando que el programa funciona con normalidad y sin defectos. Prepare de antemano los casos necesarios para la demostración. En el caso de las funcionalidades asociadas a probabilidades, prepare un caso especial para demostrar esto
- El profesor elegirá aleatoriamente a un estudiante que pueda comentar sobre lo aprendido con el Proyecto .
- El profesor tomará 5 minutos para realizar preguntas al grupo, pudiendo preguntar de manera específica a cualquier integrante.
- Tome en cuenta mucho el tiempo, dado que si se acaba el tiempo y no llegó a presentar lo necesario (sea por temas técnicos que pudieron planificarse) la presentación será interrumpida y se pasará directo a las preguntas, pudiendo afectar la nota del grupo.

Adicionalmente, tome en cuenta las siguientes consideraciones:

- La asistencia a la presentación es mandatoria para poder considerar una nota grupal. Exceptuando faltas justificadas a través de counter alumnos, bienestar estudiantil o directamente al profesor con un motivo de fuerza mayor (ej. Salud con descanso médico).

- Si el grupo no está completo y no tiene problemas al realizar la presentación del trabajo, podrá hacerlo, haciendo la salvedad si los integrantes faltantes trabajaron en equipo o no.
- Si por alguna razón, el grupo no puede presentar el proyecto dado que el código lo tiene alguien del equipo que no está presente, se considerará como un proyecto no presentado.
- Tome en cuenta que no hay recuperación sobre esta entrega, debe planificar con tiempo la entrega de este hito.
- Si durante las preguntas, alguien del equipo no conoce el código presentado, la evaluación de todo el grupo se verá perjudicada. No es admisible decir 'Esa parte la hizo mi compañero'

3.3 ENTREGA DEL PROYECTO

La entrega del proyecto debe realizarse a través de Canvas de acuerdo al siguiente detalle:

- **Hito 1**, Hasta la generación de planes de navegación
- **Hito 2**, Delegación de tareas y almacenamiento de planes de navegación en archivo de formato diccionario.

No existe ninguna fecha adicional para la entrega final del proyecto.

4 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio	Logrado	Parcialmente Logrado	No Logrado
Programación	Cumple con más del 90% de requerimientos técnicos establecidos (5pts)	Cumple con al menos el 50% de los requerimientos técnicos establecidos (2pts)	Cumple con menos del 50% de requerimientos técnicos establecidos (0pts).
Legibilidad y documentación	Más del 90% del código entregado es legible y/o se encuentra documentado(5pts).	Al menos el 50% del código entregado es legible o está documentado. (2pts).	Menos de la mitad del código es legible o se encuentra documentado(0pts).
Funcionamiento	El proyecto cumple con todas las funcionalidades esperadas sin errores (5pts)	El proyecto cumple con al menos el 50% de las funcionalidades esperadas sin errores (2 pts)	El proyecto cumple con menos del 50% de las funcionalidades esperadas o se encuentran errores bloqueantes(0 pts).
Presentación	El proyecto fue presentado en el tiempo establecido y sin mayores contratiempos (5pts)	El proyecto no fue presentado de forma óptima o existen errores bloqueantes en la presentación(2 pts)	El proyecto no fue presentado (0 pts).