

Titulo del Proyecto

Integrantes:

Autor1 y Autor2

Entrega 3: Propuesta de un algoritmo para comparar su resultado con el Modelo Matemático Modelado, Simulación y Optimización

Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación
Universidad de Los Andes
Bogotá, Colombia

1 Contexto

*Explicar el contexto del problema que se quiere solucionar (Mínimo 2 párrafos).

*Describir en palabras las limitaciones del problema y qué es lo que se desea maximizar o minimizar.

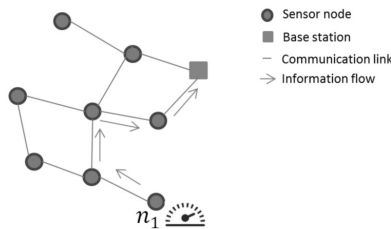


Fig. 1. Ejemplo de figura en Latex.

2 Conjuntos, Parámetros y Variables

*Describir por medio de tablas los conjuntos, parámetros y variables de decisión que se requieren para plantear el modelo matemático.

Table 1. Conjuntos, Parámetros y Variables de decisión.

| Sets and Parameters | Description |
|---------------------|---|
| \bar{N} | Nodes set. |
| S | States set. |
| o | Source node. |
| d | Destination node. |
| st | State at which we want to obtain the minimum cost path from the <i>Source</i> to the <i>Destination</i> . |
| C_{it}^{jul} | Link cost from the node i at the state t to the node j at the state u at the network state l . |

Table 2. Variables de decisión

| Variables | Description |
|----------------|---|
| X_{it}^{jul} | Determines if the link at the state l from the node i at the state t to the node j at the state u is selected for building the path towards the <i>Destination</i> (Binary variable). |
| $Y_{i,l}$ | Determines if the node i at the state l is selected as a forwarding node for building the path towards the <i>Destination</i> (Binary variable). |

3 Función Objetivo y Restricciones

*Expresar matemáticamente la función objetivo (F.O) y las restricciones que delimiten el problema.

*Explicar en palabras la F.O y cada una de las restricciones teniendo en cuenta las delimitaciones del problema. En otras palabras, explicar el significado de cada restricción en el sentido de cómo ayuda a solucionar o delimitar el problema.

*Tener en cuenta la mayor cantidad de limitaciones que pueda tener el problema.

$$\min(\sum_{i \in N} \sum_{j \in N} C_{ij} X_{ij}) \quad (1)$$

$$\sum_{j \in N} X_{ij} = 2 \quad \forall i \in N \mid i = 1 \quad (2)$$

$$X_{ij} = 0 \quad \forall i \in N \forall j \in N \mid i = j \quad (3)$$

La F.O indica que debemos tener en cuenta la...

La restricción 2 representa el hecho de...

La restricción 3 indica que debemos considerar la...

Nota: si su proyecto requiere plantear varias F.O, describalas matemáticamente así:

$$F.O1 : \min(\sum_{i \in N} \sum_{j \in N} C_{ij} X_{ij})$$

$$F.O2 : \max(\sum_{i \in N} \sum_{j \in N} X_{ij}) \quad (4)$$

4 Implementación del Modelo Matemático y Resultados

***Describir los distintos escenarios para probar el funcionamiento del modelo matemático. Deben ser mínimo 2 escenarios, del mas simple al mas complejo.**

***Puede adicionar figuras para cada escenario si usted lo considera pertinente para complementar la explicación del escenario.**

4.1 Escenario 1

***Adicionar una tabla con la descripción del escenario, es decir, una tabla con la información de los conjuntos y parámetros específicos del escenario.**

4.2 Resultados Escenario 1

***Describir y explicar los resultados de la implementación 1.**

4.3 Escenario 2

***Adicionar una tabla con la descripción del escenario, es decir, una tabla con la información de los conjuntos y parámetros específicos del escenario.**

4.4 Resultados Escenario 2

***Describir y explicar los resultados de la implementación 2.**

5 Algoritmo propuesto

Proponer una heurística o metaheurística que ofrezca una solución factible del problema, con el fin de comparar esta solución con la del modelo matemático de la entrega 2. En detalle, los dos o mas escenarios que se evaluaron en la entrega 2, deben ser los mismos escenarios a evaluar por el algoritmo que usted proponga, para que de esta manera se puedan comparar los resultados ofrecidos por el modelo matemático vs el algoritmo propuesto.

La heurística puede ser de dos tipos: una totalmente nueva diseñada por usted; o basarse en otras heurísticas (Algoritmo de Dijkstra, Prim, BFS, entre otros) que le ayuden a encontrar una solución factible a su problema.

Si va a optar por proponer una metaheurística, la recomendación es usar las vistas en clase, en especial Algoritmos Evolutivos o Ant Colony ya que fueron las que se explicaron en detalle. Si usted considera que otra metaheurística, aparte de las vistas en clase, es susceptible de ser aplicada su problema particular, puede usarla sin inconveniente.

Recuerde que la heurística o la metaheurística no necesariamente obtienen la misma solución óptima ofrecida por el modelo matemático.

***En uno o dos párrafos, enunciar a grandes rasgos el objetivo general del algoritmo e indicar si consiste en una heurística nueva totalmente diseñada por usted, si se basa en otras heurísticas o si propone una metaheurística.**

***Adicionar el pseudocódigo del algoritmo.**

5.1 Pseudocódigo del algoritmo

Algorithm 1 Prediction Algorithm Pseudocode.

```

1: Initialize Multipath = []
2: Initialize Path = []
3: Initialize Sensor Nodes = [N1 N2...Nn]
4: Initialize Sinks = [S1 S2...Sm]
5: for t = 1 to totalTimePeriods do
6:   if A packet arrived to a Ni then
7:     Obtain list of neighbours V
8:     Obtain score of each Vj based on Probability Transition
9:     Matrix and energy level
10:    if |V| ≠ 0 then
11:      if Vj is one of the sinks Sk then
12:        Send message to Sk
13:        Add Sk to Path
14:        Add Path to Multipath
15:      end if
16:      if Vj is a connected node then
17:        Send message to the connected node Vj
18:      end if
19:      if Vj is not a connected node nor a sink then
20:        Send message to the best Vj based on its score
21:      end if
22:    else
23:      Store the message in the buffer until the next time
24:      period t
25:    end if
26:  end if
27: end for

```

***Explicar el pseudocódigo del algoritmo. Por ejemplo:**

“En las líneas 1, 2, 3 y 4 inicializamos nuestra red, es decir, el conjunto de sensores, el conjunto de estaciones base (sinks) e inicializamos a Path y Multipath,

los cuales guardarán, a medida que avanza el algoritmo, los paths encontrados desde el nodo fuente a los distintos nodos destino. En la línea 5, aplicamos el algoritmo para cada periodo de tiempo de la red, lo cuál permitirá encontrar el nodo vecino mas adecuado para transmitir el mensaje. La línea 6 indica que...”

6 Resultados del Algoritmo vs Modelo Matemático

***Evaluar mínimo 2 escenarios (los mismos 2 escenarios evaluados en la entrega 2) donde se comparen los resultados arrojados por el modelo matemático y el algoritmo propuesto. *A continuación, describir los distintos escenarios para probar el funcionamiento del algoritmo propuesto.**

6.1 Escenario 1

***Adicionar una tabla con la descripción del escenario, es decir, una tabla con los parámetros a tener en cuenta para evaluar el algoritmo.**

Resultados Escenario 1

- ***Mostrar los resultados por medio de tablas o capturas de pantalla.**
- ***Describir y justificar los resultados del algoritmo aplicados para el escenario 1 en comparación con los resultados del modelo matemático.**

6.2 Escenario 2

***Adicionar una tabla con la descripción del escenario, es decir, una tabla con los parámetros a tener en cuenta para evaluar el algoritmo.**

Resultados Escenario 2

- ***Mostrar los resultados por medio de tablas o capturas de pantalla.**
- ***Describir y justificar los resultados del algoritmo aplicados para el escenario 2 en comparación con los resultados del modelo matemático.**

7 Entregables

Todo lo que se indique que este en negrilla y con un asterisco es **OBLIGATORIO**, por ejemplo: ***Adicionar el pseudocódigo del algoritmo.**

***El reporte en formato pdf con todo lo solicitado que sea obligatorio.**

***Los códigos fuente del modelo matemático y el algoritmo por cada uno de los escenarios evaluados. Es decir, si se evaluaron 2 escenarios, por cada escenario subir el código fuente del modelo matemático aplicado a ese escenario y el código fuente del algoritmo aplicado a ese escenario.**