



UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA

ESCUELA SUPERIOR DE INFORMÁTICA

REDES Y SERVICIOS MÓVILES

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
2019 - 2020

Simulación con la herramienta NS3

Autor:
David Camuñas Sánchez

Fecha:
16 de marzo de 2020

Índice

1. Introducción	2
2. Cambiando el script	3
3. Cambiando los parametros de simulación de la antena	4
4. Instalación de \LaTeX y dependencias de la plantilla	5
5. Ejemplos de tipografía y organización del documento	5
5.1. Subsecciones	5
5.1.1. Subsubsección 1	5
6. Fórmulas en \LaTeX	5
7. Ejemplo de códigos e imágenes	6
8. Ejemplo de listados	8
9. Tablas	9
10. Añadir referencias	9
11. Mejoras y sugerencias	9
Referencias	10

1. Introducción

El objetivo de esta práctica es realizar una primera toma de contacto con la herramienta de simulación ns3 (<https://www.nsnam.org/docs/tutorial/html/>).

Para ello se va a utilizar un ejemplo de simulación dado, el cual tratará sobre la comunicación entre dos nodos. Y así observar como va cambiando el número de paquetes perdidos, según se va modificando la distancia entre ambos nodos.

El ejemplo de simulación utilizado lo podemos encontrar dentro de la carpeta de ns3 descargada, en el directorio: *ns-3.30.1/examples/stats*.

2. Cambiando el script

En el ejemplo anteriormente explicado se ha realizado la modificación de las distancias entre ambos *nodos* (emisor y receptor), las cuales se utilizarán para llevar a cabo la simulación.

Las distancias a utilizadas son las siguientes: [25 50 75 100 125 145 147 150 152 155 157 160 162 165 167 170 172 175 177 180 185 190 195 200 210 220 230 240 250 300 350 400 450 500 600 750 1000].

También se ha cambiado el número de iteraciones de cada distancia de 5 a 1.

Tras realizar estos cambios, se ha obtenido como resultado el siguiente gráfico:

3. Cambiando los parametros de simulación de la antena

En este ejercicio se modificarán una serie de atributos de la parte de código que corresponde a la antena física, en concreto el tipo e variable ***YansWifiPhyHelper wifiPhy***, declarada en la línea X del archivo *sim.cc*.

Para ello se ha utilizado como la web que ns3 *tal*, como recurso a la hora de buscar los atributos a modificar de este objeto.

El objetivo es estudiar el porcentaje de paquetes perdidos según se va aumentando la distancia a la que se encuentran ambos nodos. En este caso, se estudiara para 200 metros, 400 metros y 800 metros.

4. Instalación de L^AT_EX y dependencias de la plantilla

Hay distintas formas de instalar todos los componentes necesarios, pero se recomienda seguir los pasos aquí dados usando un sistema operativo basado en Debian como Ubuntu:

Una forma de instalar L^AT_EX consiste en instalar la plantilla *esi-tfg*, que proporciona una plantilla para el desarrollo del Trabajo Fin de Grado de la ESI, pero además instala todos los componentes necesarios para que L^AT_EX funcione correctamente. Toda la documentación se encuentra en: https://bitbucket.org/arco_group/esi-tfg. Otra forma sería instalando L^AT_EX directamente mediante:

```
$ sudo apt-get install texlive-full
```

El siguiente paso sería instalar un editor de L^AT_EX, recomendamos el uso de TeXstudio que puede obtenerse desde: <http://www.texstudio.org/>.

El último paso sería instalar algunas dependencias necesarias para el funcionamiento de esta plantilla:

```
$ sudo apt-get install texlive-science
```

5. Ejemplos de tipografía y organización del documento

En esta sección se explica brevemente como usar algunas características básicas de L^AT_EX como pueden ser **texto en negrita**, *enfatizado*, *cursiva*, subrayado, O VERSALITAS.

5.1. Subsecciones

Además se pueden crear distintas subsecciones y éstas a su vez incluir subsubsecciones:

5.1.1. Subsubsección 1

6. Fórmulas en L^AT_EX

L^AT_EX puede utilizarse para incorporar fórmulas matemáticas: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$

Aunque también pueden expresarse así:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6} \quad (1)$$

ó así:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

Y posteriormente hacer referencia a dicha ecuación: Ecuación (1).

Se recomienda el uso de la herramienta Daumc Equation Editor (disponible en: http://s1.daumcdn.net/editor/fp/service_nc/pencil/Pencil_chromestore.html) para escribir ecuaciones en L^AT_EX de manera trivial.

7. Ejemplo de códigos e imágenes

Podemos insertar comandos de consola de la siguiente forma: `uname -a` , o mediante:

```
$ uname -a
Linux droideka 4.4.0-66-generic #87-Ubuntu SMP Fri Mar 3 15:29:05 UTC 2017 x86_64
x86_64 x86_64 GNU/Linux
```

También se pueden insertar códigos (listados) de la siguiente forma:

Listado 1: Ejemplo de un listado de código

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int main()
4 {
5     printf("Hola mundo");
6     return 0;
7 }
```

Podemos hacer referencia en cualquier momento a Listado 1

Además de códigos, podemos insertar también pseudocódigos como se puede ver en Algoritmo 1. Para ello se utiliza el paquete `algorithm2e.sty` cuyo manual está disponible en: <http://osl.ugr.es/CTAN/macros/latex/contrib/algorithm2e/doc/algorithm2e.pdf>. Este paquete puede instalarse en cualquier distribución basada en Debian mediante el comando:

```
$ sudo apt-get install texlive-science
```

Algoritmo 1: Algoritmo de Fox

Datos : Matrices A y B, lado de la grilla de procesos (m), fila del proceso (i), columna del proceso (j)

Resultado: Matriz C

```

1 for  $k = 0$  to  $m-1$  do
2   if  $j == ((i + k) \bmod m)$  then
3     Broadcast  $A_{ij}$  a los procesos de la misma fila (i);
4   else
5     Receive  $A_{ip}$  de los procesos de la misma fila;
6   end
7    $C_{ij} += A_{ip} * B_{ij};$ 
   /* Mandar  $B_{ij}$  al proceso de la fila superior y recibirlo del
     proceso de fila inferior */
8   Send  $B_{ij}$  al proceso  $t_{(i-1)j};$ 
9   Receive  $B_{ij}$  del proceso  $t_{(i+1)j};$ 
10 end

```

Para insertar imágenes (figuras) podemos usar los siguientes comandos, ya sea una imagen individual o dos subimágenes. También podemos hacer referencia a dichas imágenes: Figura 1 o Figura 2(a).



Figura 1: Plaza de Ciudad Real

Por último, para recrear la pulsación de un botón podemos usar: Ctrl+C



(a) Imagen de la fachada de la ESI



(b) Imagen de la ESI

Figura 2: Imágenes que muestran la ESI

8. Ejemplo de listados

El primer ejemplo consiste en un listado normal:

- Item 1
- Item 2
- Se puede cambiar de icono usando ding. Consultar ChuLaTeX [?]]
- * Item 4

El segundo de un listado numerado:

1. Item 1
2. Item 2
3. Item 3
4. Item 4

En este ejemplo vamos a mostrar el uso de un listado compacto:

- Item 1
- Item 2
- Item 3
- Item 4

9. Tablas

Es posible introducir tablas en \LaTeX . Aquí se puede ver un pequeño ejemplo:

Número de procesos	Tiempo (segundos)
1	555,273043
4	278,392832
9	260,050554
16	251,819869
25	236,560818

Cuadro 1: Resultado de la ejecución para matrices de orden $N = 3600$.

10. Añadir referencias

Para el manejo de las referencias se recomienda la instalación de JabRef disponible en: <http://www.jabref.org/>. Mediante esta aplicación abrimos el archivo *biblist.bib*. Mediante la aplicación introducimos las distintas referencias que queramos y a cada una le asignamos una bibtexkey que sea significativa para nosotros y no se repita.

Por último podemos citar libros o artículos mediante el comando cite. `[?] [?] [?]`. En este comando ponemos la bibtexkey que indica la referencia que queremos introducir.

11. Mejoras y sugerencias

Puedes ayudar al desarrollo de esta plantilla aportando tus ideas, mejoras o sugerencias. Para ello puedes ponerte en contacto conmigo mediante la dirección de correo electrónico: *joseangelmartinb@gmail.com*

Este documento ha sido generado con \LaTeX utilizando la plantilla
desarrollada por JOSÉ ÁNGEL MARTÍN BAOS y disponible en
<https://github.com/JoseAngelMartinB/PlantillaTrabajosLaTeX>