



## **Programación Avanzada**

Prof. Vicente Cubells

02/12/2020

## **Proyecto Final: Hermes**

Daniel Roa	A01021960
Miguel Monterrubio Bandera	A01022153
Antonio Junco de Haas	A01339695
Sergio Hernandez Castillo	A01025210

## Descripción del problema a resolver.

Debido a la pandemia, muchos centros de datos se han vuelto inseguros debido a la cantidad de ciberataques que son llevados a cabo diariamente. Cuando *Satoshi Nakamoto*, publicó el ensayo en el que propone y sienta las bases de lo que se convertiría en la base de *Blockchain*.

Es por ello que decidimos implementar un clúster de cuatro nodos, para poder simular una encriptación simultánea utilizando un sistema compuesto de diferentes computadoras.

## Análisis

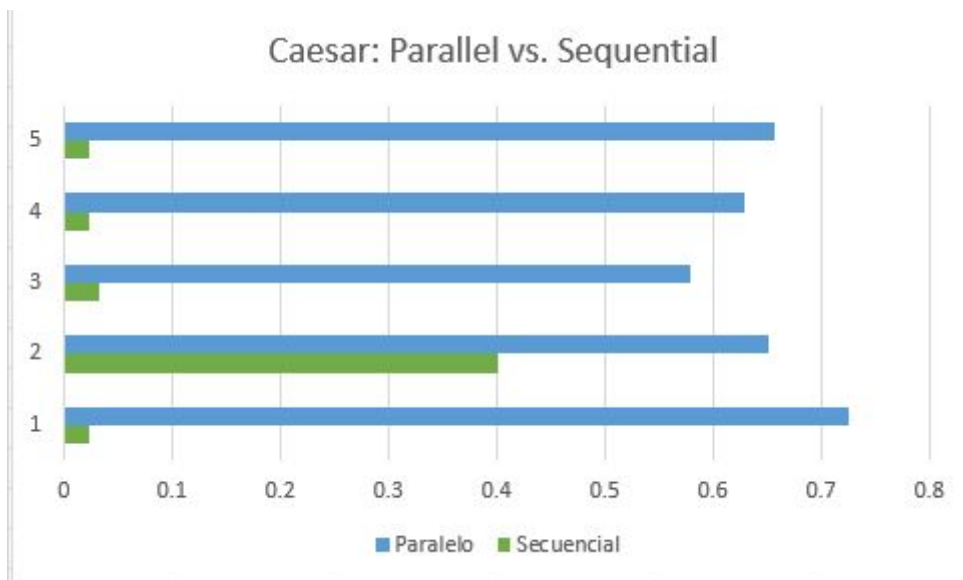
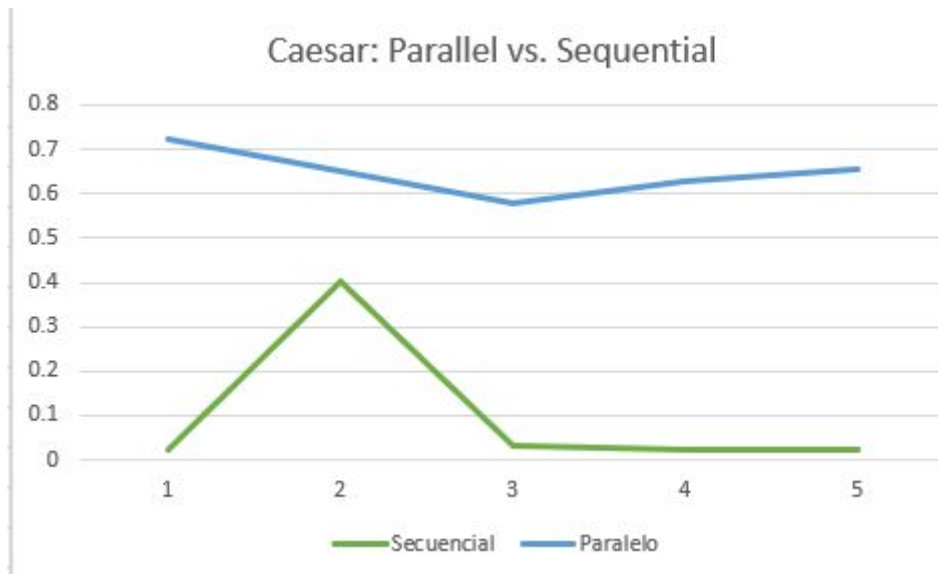
Existe un solo arreglo que va a ser accedido de manera paralela por cuatro computadoras distintas, y paralelización de OMP. La concurrencia es resuelta automáticamente por OMP y MPI.

## Inhibidores de paralelismo

Solo tenemos una computadora, para eso se crean Virtual Machines utilizando vagrant, las cuales se intercomunican con ssh.

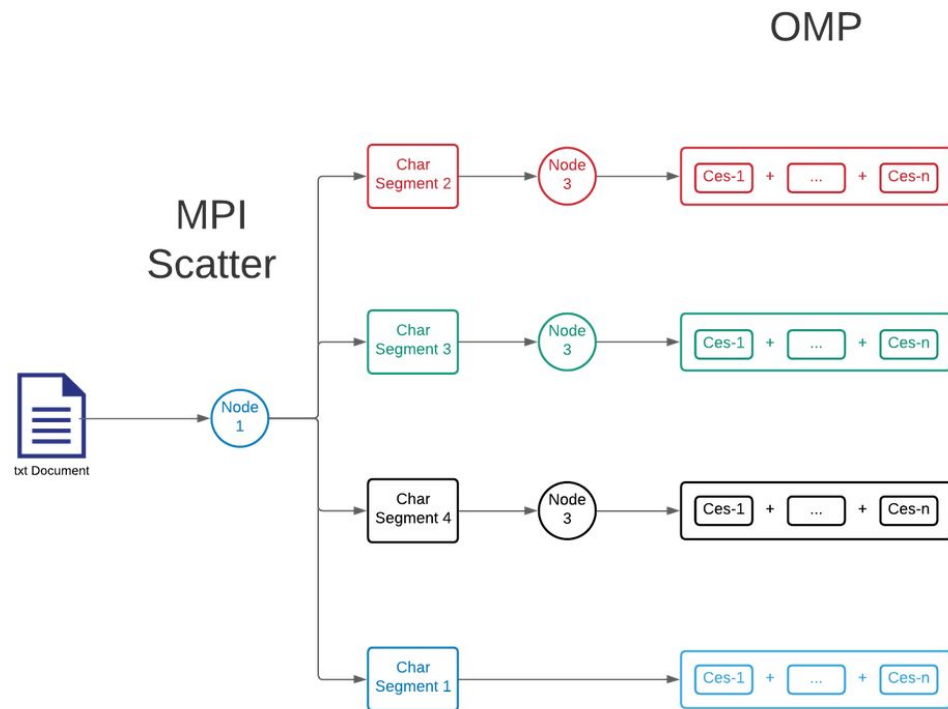
## Solución paralela vs.solución secuencial

	Secuencial	Paralelo
1	0.024 segundos	0.725 segundos
2	0.402 segundos	0.651 segundos
3	0.033 segundos	0.579 segundos
4	0.024 segundos	0.630 segundos
5	0.024 segundos	0.657 segundos

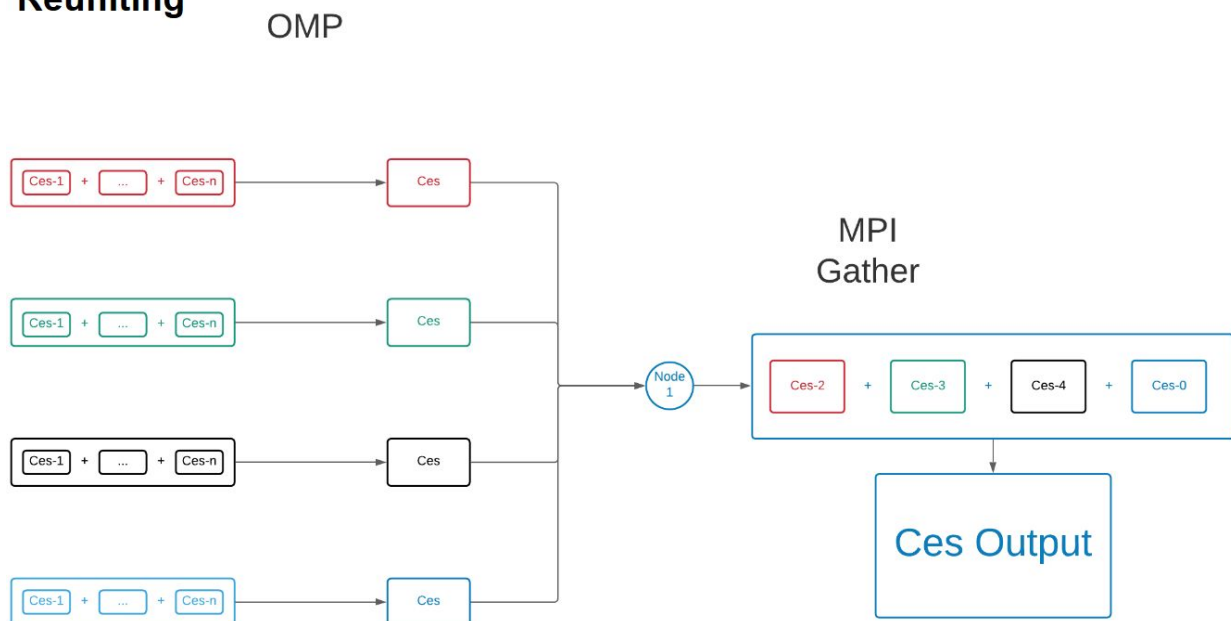


## Arquitectura de la solución

### Dividing



### Reuniting



## Componentes de la solución

Para la elaboración de este programa, se tuvo que tomar en cuenta la manera en la que funcionaría la encriptación mediante el cifrado de César.

Para poder llevarlo a cabo, se comentaron las áreas del código que se encargan de componer los segmentos de MPI al igual que los de OpenMP.

Esto último fue hecho para indicarle al usuario que desee usar la solución encontrada y desea encontrar las secciones paralelizadas dentro del código.

## Guía de configuración

1. Instale Vagrant (<https://www.vagrantup.com/>)
2. Instale VirtualBox (<https://www.virtualbox.org/>)
3. Se debe crear una carpeta llamada “mpi-vagrant” en el directorio que desee.
4. Dentro de esa carpeta, clone el repositorio del proyecto y acceda a él.
5. Dentro de la carpeta llamada “source”, va a haber un archivo llamado “machines”. Copie y pegue ese archivo dentro de “mpi-vagrant”.
6. Dentro de la carpeta llamada “source”, también va a haber un archivo llamado “Vagrantfile”. Copie y pegue ese archivo dentro de “mpi-vagrant”.
7. Desde una terminal, acceda a “mpi-vagrant” y corra el siguiente comando:  
*vagrant up*
8. Después de que todos los nodos descritos dentro de “Vagrantfile” entren en línea, corra el siguiente comando: *vagrant ssh node1*
9. Para establecer conexión con los demás nodos, corra los siguientes comandos: *ssh node2*, *ssh node3*, *ssh node4*
10. Para regresar al nodo 1, corra *exit*
11. Acceda a la carpeta del repositorio dentro del nodo 1 con el siguiente comando: *cd /vagrant/tc2025-proyecto-final-equipo6\_proyectofinal/source/*
12. Para compilar el archivo principal, corra el siguiente comando: *mpicc hermes.c -fopenmp*
13. Para correr el archivo principal, corra el siguiente comando: *mpirun -np 4 -f machines ./a.out*
14. Para salir del nodo 1, corra *exit*
15. Para desactivar a Vagrant, corra *vagrant halt*

## Referencias bibliográficas

Development Environments Made Easy. (n.d.). Retrieved December 03, 2020, from <https://www.vagrantup.com/>

Home - OpenMP. (2020, April 06). Retrieved December 03, 2020, from <https://www.openmp.org/>

Kendall, W. (2020). MPI Scatter, Gather, and Allgather. Retrieved December 03, 2020, from <https://mpitutorial.com/tutorials/mpi-scatter-gather-and-allgather/>

The Message Passing Interface (MPI) standard. (n.d.). Retrieved December 03, 2020, from <https://www.mcs.anl.gov/research/projects/mpi/>

Newlearner, & MakisH. (n.d.). How to use MPI scatter and gather with array. Retrieved December 03, 2020, from <https://stackoverflow.com/questions/40080362/how-to-use-mpi-scatter-and-gather-with-array>

VirtualBox. (n.d.). Retrieved December 03, 2020, from <https://www.virtualbox.org/>