Solicitude de anteproxecto de Trabajo Fin de Mestrado (TFM)

# Datos do/da estudante:

|  |  |
| --- | --- |
| **Apelidos, Nome** |  |
| **DNI** |  |
| **Email** |  |
| **Teléfono** |  |

As condicións previas para a formalización da solicitude do anteproxecto pódense consultar na seguinte [ligazón](https://udcgal.sharepoint.com/sites/repositoriofic/Documentos%20compartidos/Forms/AllItems.aspx?id=%2Fsites%2Frepositoriofic%2FDocumentos%20compartidos%2FMUEI%2FTFM%2FMUEI%5F%2D%5FRegulamento%5FTFM%5F%2D%5F2013%2D11%2D15%2Epdf&parent=%2Fsites%2Frepositoriofic%2FDocumentos%20compartidos%2FMUEI%2FTFM)

# Director/es

Director

|  |  |
| --- | --- |
| **Apelidos, Nome** |  |
| Entidade ([[1]](#footnote-2)) |  |
| **Email** |  |

Co-director

|  |  |
| --- | --- |
| **Apelidos, Nome** |  |
| Entidade (1) |  |
| **Email** |  |

# Título do TFM

# Galego: Migración dun cluster AKS có CNI Kubenet a un cluster AKS có CNI Cilium

### Castellano: Migración de un cluster AKS con el CNI Kubenet a un cluster AKS con el CNI Cilium

### English: Migrate an AKS cluster with Kubenet CNI to an AKS cluster with Cilium CNI

# Tipo de TFM

|  |  |
| --- | --- |
| X | Clásico de Enxeñaría |
|  | Estándares e Metodoloxía |
|  | Informe Técnico |
|  | Innovación |
|  | Iniciativa Emprendedora |
|  | Outros : |

# Descrición

Neste apartado esperase que o/a estudante introduza o problema a tratar durante o desenvolvemento do TFM dende un punto de vista profesional. Así mesmo, de ser o caso, sería conveniente a mención do posible público obxectivo do desenvolvemento a realizar.

|  |
| --- |
| Cilium es un software de código abierto pensado y desarrollado para entornos cloud nativos, aunque también puede utilizarse en instalaciones locales (on premise). Su principal función es gestionar, asegurar, observar y monitorizar la conectividad de red en clústeres de Kubernetes, proporcionando una alternativa moderna a CNIs tradicionales como Kubenet. A través del uso de eBPF (Extended Berkeley Packet Filter), Cilium permite una observabilidad avanzada, políticas de red más detalladas, y un rendimiento superior en comparación con otras soluciones más convencionales.  El problema abordado en este TFM es la necesidad de actualizar y mejorar la infraestructura de red en clústeres de Azure Kubernetes Service (AKS), migrando desde el uso de Kubenet hacia Cilium como proveedor de CNI. Kubenet, aunque sencillo de configurar, presenta limitaciones en términos de rendimiento, trazabilidad y escalabilidad, aspectos clave en entornos empresariales modernos.  El desarrollo de este trabajo permitirá realizar una migración completa y replicable mediante Terraform, simulando un entorno empresarial real con prácticas de CI/CD para despliegue de aplicaciones, backup con Velero y comparativas de rendimiento entre ambos entornos. De esta forma, se busca no solo la migración técnica, sino también analizar el impacto práctico de adoptar Cilium en términos de eficiencia operativa y seguridad de red.  El público objetivo de este trabajo son profesionales y empresas que trabajan con AKS, arquitectos de soluciones cloud y equipos de DevOps que buscan modernizar su infraestructura de red y mejorar la gestión de clústeres Kubernetes en entornos de producción. |

# Obxectivos

Describir os obxectivos principais a abordar por parte do TFM, así como a súa concreción en obxectivos máis específicos.

|  |
| --- |
| * Desarrollo de un proyecto con Terraform que permita el despliegue replicable de los cluster y recursos adicionales de Azure * Simular CI/CD para desplegar aplicaciones en ambos clusters. * Implentación de backup mediante Velero * Añadir monitorización mediante Prometheus, Grafana y Hubble. Incorporar las métricas generadas por Cilium y Hubble a Prometheus. * Comparación de rendimiento de las conexiones dentro del cluster usando Cilium y Kubenet como CNIs. |

# Metodoloxía, estudo de viabilidade e fases principais do traballo

Espérase unha mención ou pequeno estudo sobre a viabilidade do proxecto. Tamén, o establecer a metodoloxía coa que se desenvolverá o proxecto, así como as fases principais a abordar. Debe quedar clara unha aproximación metodolóxica ao problema aplicando.

|  |
| --- |
| El proyecto se desarrollará siguiendo una **metodología iterativa e incremental**, añadiendo funcionalidades o realizando mejoras de forma progresiva en cada fase. Este enfoque permite evaluar y adaptar el desarrollo en función de los resultados parciales obtenidos, favoreciendo la calidad y la evolución continua del trabajo. Además, se aplicará el paradigma de **Infrastructure as Code (IaC)** para garantizar la reproducibilidad, trazabilidad y automatización del despliegue.  Desde el punto de vista de la viabilidad, el proyecto cuenta con el respaldo de una suscripción a Microsoft Azure proporcionada por la empresa colaboradora, por lo que se dispone de los recursos cloud necesarios para la ejecución y validación práctica del trabajo.  Las principales fases previstas son:   1. **Análisis inicial de los CNIs Kubenet y Cilium**: Estudio de sus características, ventajas, limitaciones y compatibilidad con AKS. 2. **Investigación sobre estrategias de migración de CNI en AKS**: Revisión de documentación oficial, artículos técnicos y foros especializados para identificar los métodos disponibles para migrar entre CNIs, evaluando los riesgos, limitaciones y requisitos de cada uno. 3. **Diseño de la arquitectura de los clústeres AKS**: Definición de la infraestructura necesaria para ambos escenarios (Kubenet y Cilium), incluyendo redes, nodos y políticas de seguridad. 4. **Implementación con Terraform**: Desarrollo de código modular que permita desplegar clústeres AKS de forma replicable, incluyendo recursos adicionales como redes virtuales, subredes y control de accesos. 5. **Despliegue de clústeres de prueba**: Creación de dos clústeres separados (uno con Kubenet, otro con Cilium) para realizar la comparación práctica. 6. **Simulación de flujo CI/CD**: Configuración de un pipeline básico para el despliegue automatizado de aplicaciones en ambos clústeres. 7. **Configuración de backups con Velero**: Instalación y configuración de Velero en el cluster de Cilium para garantizar la recuperación de datos y recursos. 8. **Ejecución de pruebas de rendimiento**: Uso de herramientas de benchmarking para medir latencia, throughput y comportamiento de red en distintos escenarios. 9. **Monitorización y observabilidad**: Integración de herramientas que permitan observar el tráfico de red, trazas y métricas relevantes para comparar ambos entornos. 10. **Análisis de resultados**: Comparación cuantitativa y cualitativa de los resultados obtenidos, identificando las ventajas prácticas del uso de Cilium frente a Kubenet. 11. **Redacción de la documentación final**: Elaboración de un informe técnico que recoja todo el trabajo realizado, el código desarrollado, los resultados obtenidos y las conclusiones. |

# Ferramentas e medios a empregar

Descrición dos elementos principais que se prevén necesarios para a consecución do TFM

|  |
| --- |
| * Ordenador personal y conexión a internet. * Subscripción de *Microsoft Azure*, plataforma cloud sobre la que se crearán y gestionarán los clústeres de Kubernetes mediante Azure Kubernetes Service (AKS). * *Terraform*, herramienta IaC que permitirá definir e desplegar de forma automática los clústeres y los recursos adicionales necesarios en Azure. * *Azure CLI,* para poder interactuar con Azure desde el terminal y Terraform. * Velero, para realizar copias de seguridad y restauración de recursos y volúmenes persistentes en clústeres de Kubernetes. * YAML, lenguaje para la configuración de recursos internos de los clusters como aplicaciones, ingress o recursos de monitorización. * *Cilium*, solución CNI empleada para ofrecer conectividad avanzada, observabilidad y políticas de seguridad basadas en eBPF en los clústeres AKS. * Cuenta de *Docker Hub*, para obtener de este imágenes docker con las que desplegar las aplicaciones. |

Declaración responsable:

Pola presente o alumno declara que o traballo a desenvolver é orixinal e desenvolto de maneira individual. No relativo á orixinalidade, atendendo o artigo 7.4 do regulamento de Traballos Fin de Mestrado, o alumno declara que o traballos a desenvolver é suficientemente distinto doutros traballos desenvoltos na titulación, moi especialmente do realizado na materia “Prácticas en Empresa”.

**[ X]** Si **[ ]** Non\*

\* En caso negativo, adxunte unha folla explicando en que se diferencia dos traballos previos para a valoración por parte da Comisión da entidade do traballo.

Propiedade intelectual:

O regulamento de Traballos de Fin de Mestrado da Facultade de Informática establece na sección 4, en relación ós dereitos derivados da propiedade intelectual dos traballos, o seguinte:

4.1. No caso dos traballos desenvolvidos en colaboración cunha entidade externa, a titularidade dos dereitos de propiedade e explotación dos resultados, se for o caso, rexerase polo establecido na relación contractual entre a/o estudante e a entidade externa. Neste caso, quen exerza a dirección académica non será titular dos dereitos de propiedade intelectual, salvo que se establecer doutra maneira nun documento asinado pola/o estudante, o profesorado encargado da dirección e un/ha representante da entidade externa.

4.2. No caso dos traballos desenvolvidos no ámbito do centro, a titularidade dos dereitos de propiedade intelectual, se for o caso, corresponderá á/ao estudante segundo queda recollido no apartado h) do artigo 8 do Real Decreto 1791/2010 do 30 de decembro, salvo que se establecer doutra maneira no anteproxecto asinado pola/o estudante e o profesorado encargado da dirección do TFM.

Por favor conteste á seguinte pregunta sobre a vinculación, a colaboración e a propiedade dos dereitos derivados deste traballo.

¿O proxecto vai ser realizado en colaboración cunha entidade externa?

**[ X]** Si **[ ]** Non

No caso de que o traballo vai ser desenvolvido na súa totalidade no ámbito académico, indique se os dereitos derivados da propiedade intelectual son compartidos entre o/a estudante e os/as directores:

**[ ]** Si **[**  **]** Non

A Coruña, de de

Visto e prace:

O/A(s) Director(es)/a(s)

**PRESIDENTE/A DA COMISIÓN XESTORA DOS TRABALLOS FIN DE MESTRADO DO MUEI**

1. Departamento da UDC ao que pertencen, no caso de ser externo á UDC, entidade á que pertence e da que foi nomeado/a para a asistencia técnica e práctica de carácter superior, no desenvolvemento do presente TFM. [↑](#footnote-ref-2)