



Toma de decisiones autónoma explicable en entornos complejos

Descripción

El objetivo es desarrollar un sistema de Inteligencia Artificial que dote al buque autónomo de una capacidad real de adaptación táctica, que le permita modificar su comportamiento operativo ante cambios inesperados en el entorno o en las órdenes recibidas. Este comportamiento adaptativo debe estar sustentado por sistemas de inteligencia artificial robusta y explicable (XAI), capaces de tomar decisiones autónomas en escenarios complejos, con justificación comprensible para operadores humanos, sin comprometer la seguridad táctica.

Objetivos

Diseñar un módulo de control inteligente embarcado que permita la toma de decisiones autónoma, explicable y adaptativa, asegurando la continuidad de la misión y la resiliencia operativa del buque en escenarios dinámicos, hostiles e inciertos, minimizando la necesidad de intervención humana.

Ideas

- Algoritmos de planificación autónoma basados en Machine Learning.
- Sistemas de justificación automática de decisiones en lenguaje natural estructurado.
- Evaluación de acciones pasadas y aprendizaje supervisado por humanos.

Ejemplo

Ejemplo aplicado a un escenario real

- **Idea 1:** El módulo tendría la capacidad de ir aprendiendo, primero con escenarios “sintéticos” y después escenarios reales cuando estuviera operativo.
- **Idea 2:** Si el buque decide reducir la velocidad, podría justificarlo con un mensaje en lenguaje natural estructurado.
- **Idea 3:** Tras una misión de patrulla, el sistema y operadores humanos revisan las decisiones tomadas.



Fusión de datos y visión táctica compatible

Descripción

Implementar capacidades de IA en un sistema embarcado en un buque autónomo que permita integrar datos de múltiples sensores en tiempo real (imágenes EO/IR, radar, AIS, comunicaciones, sónar, meteorología, etc.) para generar una presentación táctica coherente, precisa y contextualizada del entorno marítimo. El sistema debe ofrecer una representación táctica comprensible, tanto para operadores humanos como para otros sistemas automatizados, y ser fácilmente compatible con otras plataformas y nodos de mando.

Objetivos

Diseñar una herramienta de fusión sensorial inteligente y visualización táctica adaptativa, que genere en tiempo real una conciencia situacional unificada, confiable y compatible, mejorando la toma de decisiones autónoma o asistida en buques autónomos y unidades conectadas.

Ideas

- Combinación de datos de múltiples sensores basado en IA con resiliencia a pérdidas o distorsión de datos.
- Evaluador de consistencia y calidad de datos.
- Autoevaluación de fiabilidad de sensores y priorización adaptativa de fuentes.

Ejemplo

Ejemplo aplicado a un escenario real

- **Idea 1:** Durante una misión de patrulla nocturna, el radar detecta un eco sospechoso, pero la cámara está momentáneamente inutilizada por la niebla.
- **Idea 2:** Datos de los sensores manipulados.
- **Idea 3:** Con lluvia intensa, el sistema identifica que la fiabilidad de las cámaras es baja y da prioridad a la información del radar.



Coordinación inteligente de enjambres robóticos navales

Descripción

Aplicar inteligencia artificial para coordinar enjambres de sistemas no tripulados (USV, UAV, UUV) desde el buque autónomo, permitiendo misiones cooperativas de reconocimiento y vigilancia sobre y bajo la superficie, defensa perimetral del buque o guerra de minas. La IA debe gestionar comunicación, asignación de tareas y adaptación a fallos o cambios en el entorno de forma autónoma y eficiente.

Objetivos

Prototipar un sistema de control inteligente de enjambres embarcado, con capacidades de planificación distribuida, resiliencia ante fallos de nodos, y toma de decisiones tácticas alineadas con los objetivos de la misión.

Ideas

- Algoritmos bioinspirados con control descentralizado.
- Lógica de enjambre reconfigurable y adaptable a nivel de misión.
- Interfaz hombre-máquina para supervisión táctica y delegación de control.

Ejemplo

Ejemplo aplicado a un escenario real

- **Idea 1:** Los drones ajustan sus posiciones automáticamente para cubrir una zona de vigilancia, igual que los pájaros vuelan en formación.
- **Idea 2:** En una misión de vigilancia costera, algunos drones pueden dedicarse a patrullar mientras otros se concentran en seguir un objetivo específico detectado.
- **Idea 3:** Un operador remoto podría seleccionar un dron concreto y ordenarle seguir a un barco sospechoso, mientras la IA mantiene al resto del enjambre en sus tareas originales.



Gestión inteligente del consumo energético a bordo

Descripción

Aplicar técnicas de inteligencia artificial para optimizar la gestión energética de los sistemas embarcados en un buque autónomo, considerando la carga computacional, los sensores activos y las necesidades de propulsión. Las soluciones deberán identificar patrones de consumo, prever demandas futuras y aplicar estrategias de ahorro que no comprometan la autonomía operativa del buque.

Objetivos

Desarrollar un módulo inteligente de gestión energética embarcado, basado en IA, que permita optimizar de forma autónoma el consumo global del buque autónomo en función del contexto operativo, las prioridades de la misión y el estado de carga, extendiendo su autonomía sin intervención humana.

Ideas

- Predicción de demanda energética basada en contexto operacional.
- Priorización autónoma de recursos energéticos según modo de misión.
- Optimización distribuida entre subsistemas mediante IA colaborativa.

Ejemplo

Ejemplo aplicado a un escenario real

- **Idea 1:** La IA puede anticipar que se requerirá más energía durante la noche para sensores de visión infrarroja y preparar el sistema para ello.
- **Idea 2:** En un modo de patrulla discreta, el sistema podría reducir la velocidad de propulsión para dar prioridad a sensores de vigilancia.
- **Idea 3:** Si la propulsión necesita más energía, los sistemas de comunicaciones podrían reducir momentáneamente su actividad hasta equilibrar el gasto.



Gemelo Digital

Descripción

Desarrollar un sistema de gemelo digital que integre inteligencia artificial para representar en tiempo real el estado físico, funcional y operativo de un buque autónomo.

Este modelo virtual debe no solo reflejar el estado actual, sino también anticipar comportamientos futuros, detectar anomalías y proponer acciones correctivas de forma autónoma.

Objetivos

Diseñar un gemelo digital inteligente que permita monitorizar el estado del buque en tiempo real, facilitar la supervisión remota, predecir fallos o desviaciones operativas y servir de apoyo en simulaciones de misión o mantenimiento.

Ideas

- Sistemas de ingesta y sincronización de datos operativos y del estado de los sistemas.
- Integración de motores de análisis predictivo y Machine Learning entrenados sobre el gemelo.
- IA predictiva con capacidad de anticipar fallos, alertar al sistema o al operador remoto, y proponer acciones correctivas.

Ejemplo

Ejemplo aplicado a un escenario real

- **Idea 1:** Durante una misión, el gemelo digital recibe en tiempo real información de motores, sistema de navegación, sensores y de consumo eléctrico.
- **Idea 2:** Tras analizar meses de datos de funcionamiento de motores, el sistema puede detectar patrones que anticipan un malfuncionamiento.
- **Idea 3:** Si prevé una avería en el generador principal, la IA puede recomendar activar un generador secundario y redistribuir consumos de manera automática.



CONSCIENCIA SITUACIONAL

Sistemas de visión inteligente

Descripción

Los buques, cada vez tienen mayor cantidad y capacidad en sistemas ópticos para detección de objetos de interés en base a las imágenes de los diferentes sistemas de cámaras electro-ópticas e infrarrojas disponibles a bordo. El desarrollo de la aplicación debe ser capaz de recoger la información de diversas cámaras de diferentes tipologías (SVO, IRST, CCTV, LIDAR) y, con la composición de imágenes, crear una imagen única 360º y en condiciones ambientales adversas, donde se detecten y clasifiquen elementos del entorno del buque, dando aviso de los más críticos, y compatible en formato SAPIENT, la actitud y elevación del objeto.

Objetivos

Desarrollar un SW para plataforma COTS que integre datos visuales heterogéneos, con apuntamiento fijo y/o móvil, para crear una imagen única con la composición de las mismas. Aplicar técnicas de reconocimiento visual para detección y clasificación de elementos relevantes y su transmisión a otros sistemas.

Ideas

- Fusión de datos de fuentes visuales EO/IR y trazas RADAR/AIS, en una sola imagen para un operador y misión.
- Creación de una imagen mejorada, y modos de presentación como son navegación, registro, reaprovisionamiento en la mar, o contraminado.
- Reconocimiento visual para detección, clasificación y seguimiento robusto de objetivos.

Ejemplo

Ejemplo aplicado a un escenario real

- **Idea 1:** Sistema de composición de datos para una fuente visual única con diversos filtros de información para adaptar cada misión u operador.
- **Idea 2:** Sistema de composición de imágenes para evitar el cambio de fuentes visuales, y tratadas para que la suma de ellas no suponga una merma de información.
- **Idea 3:** En base a los dos sistemas anteriores, sistemas de reconocimiento para imágenes de gran formato, donde haya reconocimiento y seguimiento de objetos de interés para la misión acometida, así como extracción de información sin medida directa.



CONSCIENCIA SITUACIONAL

Realidad aumentada/mixta

Descripción

En la navegación cada vez se ofrecen más sistemas SVO de apoyo, con conexión a gafas VR como prismáticos de vigilancia de navegación y vigía, controlando el apuntamiento de las cámaras y también cámaras de SVO con apuntamiento de las gafas VR. Esto permite evitar posibles ángulos ciegos en los puentes de navegación y o la operación desde puente auxiliar. Las gafas VR deben disponer de una serie de controles como son el zoom, cambio de EO/IR, y demarcación de líneas como alidada electrónica. Adicionalmente la conexión con las gafas, permitirá la operación de remota del buque de manera deslocalizada.

Objetivos

Desarrollar un software vinculado a visores de gafas VR para controlar una o varias cámaras SVO, con módulos específicos de aplicación en submarino y contraminado. Disponer grabación y capacidad de simular escenarios críticos, (baja visibilidad, fallo de sensores, abordajes), tanto en buque como en tierra.

Ideas

- Apoyo a la navegación en zonas de alta demanda, y mejora de la consciencia situacional del mismo.
- Integración en gafas tipo VR.
- Apoyo al entrenamiento, y simulación de ejercicios de situaciones extremas.
- Presentación de control para UxV remotamente pilotados.

Ejemplo

Ejemplo aplicado a un escenario real

- **Idea 1:** Sistema de composición de imágenes para una visión única de alrededor la barco, donde se reflejen todos objetos alrededor del barco y poder marcar identificadores para su seguimiento.
- **Idea 2:** Sistema anterior basado en Gafas VR donde los sistemas VR pueda navegar sobre imágenes de gran formato, solo con los movimientos realizados con las gafas, y donde pueda verse varios puntos del mismo de forma deslocalizada del puente.
- **Idea 3:** Escenarios de simulación basados en el sistema anterior, sirviendo como LBTS o Simulador.
- **Idea 4:** Sistema de presentación que pueda conectar remotamente, basado en enlaces de banda ancha.



CONSCIENCIA SITUACIONAL

PNT (Position Navigation Time)

Descripción

Por la creciente complejidad de las ECM en el campo de batalla, los sistemas PNT también deben incrementar su capacidad, lo que también implica un incremento de su coste. Para armamento guiado o sistemas UAS de bajo coste tipo Small, Mini y Micro o RHIBs, el coste de los sistemas PNT empiezan a ser superiores al de la plataforma donde radica. Estas plataformas tienen la ventaja de ser de bajo coste y sacrificables, y suelen estar en un radio limitado de su plataforma de lanzamiento, y por tanto dentro de alcance visual y con comunicaciones de corto alcance.

Objetivos

Desarrollar un sistema de posicionamiento para guiado en corto alcance de las plataformas menores, como apoyo a los sistemas autónomos del buque. Contará con uno o varios sistemas de bajo coste mediante técnicas de descryptado de señales PNT deslocalizada, sistemas de guiado de corto alcance.

Ideas

- Uso de los enlaces de comunicaciones links ya disponibles como el AIS, o radios tácticas.
- Uso futuras comunicaciones como 5G para las tareas de comunicación en equipos miniaturizados.
- Uso de redes propias y externas para su localización.

Ejemplo

Ejemplo aplicado a un escenario real

- **Idea 1:** Desarrollo (API) de sistemas de comunicaciones, donde tenga una señal de navegación, tipo DME y detección de acimut por goniometría, por antenas directivas o interferometría, o descryptado deslocalizado.
- **Idea 2:** Desarrollo para sistemas más avanzados y digitales donde no se tenga un control exhaustivo de las emisiones, como son las emisiones digitales en 5G.
- **Idea 3:** Uso de una baliza de detección para localización.



Autopistas de la Información

Descripción

La implementación de buques autónomos representa una evolución disruptiva en las operaciones navales, integrando instrumentos como sistemas ciber-físicos avanzados, inteligencia artificial y comunicaciones navales.

Objetivos

Desarrollar una infraestructura que permita garantizar la conectividad, seguridad, interoperabilidad y eficiencia del flujo de información entre buques autónomos, infraestructuras navales y centros de control mediante el desarrollo e integración de autopistas de la información robustas, seguras y adaptadas al entorno naval.

Ideas

- Creación de nodos 5G portátiles embarcados con conmutación satélite/terrestre incorporando redes mesh dinámicas con enrutamiento inteligente.
- Integración de módulos IA en UXVs para evitar la congestión de la información clasificando la priorización/transmisión/destino de los datos generados a bordo.
- Enrutamiento automático de información mediante la clasificación del tráfico por contexto aplicando el concepto MASN (operación, navegación, mantenimiento) y uso de políticas adaptativas.

Ejemplo

Ejemplo aplicado a un escenario real

- **Idea 1:** Conectividad resiliente e inteligente para buques autónomos:

Garantizar enlaces continuos, seguros y adaptativos entre el buque autónomo (USV) y el ecosistema naval (otros buques, UXVs, satélite, instalaciones en tierra), conmutando dinámicamente rutas y tecnologías según misión, amenaza y condiciones de canal.



Procesamiento Cuántico

Descripción

El procesamiento cuántico representa una frontera tecnológica emergente con potencial para transformar radicalmente la toma de decisiones, el modelado predictivo y la optimización de operaciones. Sin embargo, su adopción en entornos navales plantea múltiples desafíos técnicos, operativos y de integración

Objetivos

Explorar y desarrollar soluciones tecnológicas que integren o aprovechen el procesamiento cuántico para mejorar la toma de decisiones, la seguridad y la eficiencia operativa de los buques autónomos, enfrentando los desafíos de latencia, procesamiento de datos y criptografía avanzada en entornos navales.

Ideas

- Creación de módulos compactos de QKD integrables en nodos de comunicaciones navales.
- Desarrollo de herramientas para la simulación de entornos navales complejos, predicción de trayectorias o rutas evasivas ante amenazas.
- Desarrollo de paquetes de criptografía postcuántica (PQC) que simulen los efectos de ataques cuánticos sobre los sistemas de cifrado actuales.

Ejemplo

Ejemplo aplicado a un escenario real

- **Idea 1:** Flujo de toma de decisión (evasión):
 - Sensores detectan múltiples amenazas.
 - Generación de un grafo de conflicto:
 - (nodos = ownship + amenazas + obstáculos)
 - Problema de optimización (minimización riesgo + consumo)
 - Resultado: conjunto de rumbos-velocidades candidatos; validados por simulación en tiempo real; elección y ejecución de COA.



GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

Fotónica

Descripción

En el contexto de los buques autónomos, la fotónica puede habilitar nuevas capacidades como:

- Sensores ópticos avanzados (LIDAR, espectroscopia, visión infrarroja) para ayudas a la navegación, detección de obstáculos y vigilancia en condiciones adversas.
- Comunicaciones ópticas (láser) que ofrecen alta velocidad y baja latencia, tanto a bordo como entre buques o con estaciones costeras/satélites.
- Procesamiento de señales ópticas para aumentar la velocidad y eficiencia del análisis de datos sin depender exclusivamente de la electrónica convencional.
- Fibra óptica embebida en estructuras del buque para monitorización estructural, vibraciones, presión y temperatura, en tiempo real y con alta precisión.

Objetivos

Impulsar el desarrollo e integración de tecnologías fotónicas aplicadas a la navegación, sensorización y comunicación entre buques autónomos, para mejorar su capacidad operativa, seguridad en la navegación y capacidad de percepción del entorno.

Ideas

- Desarrollo de un terminal óptico estabilizado capaz de mantener enlaces láser de alta velocidad (Gb/s) con satélites LEO.
- Integración de sensores distribuidos basados en fibra (rejillas de Bragg) que permitan identificar impactos, deformaciones o fatiga estructural.
- Implementación de una infraestructura óptica interior que interconecte sensores, sistemas de navegación, módulos de EW y centros de decisión.

Ejemplo

Ejemplo aplicado a un escenario real

- **Idea 1:** Sustitución de los elementos de medida tradicionales por la integración de sensores distribuidos basados en fibra para monitorizar el estado estructural que permitan identificar impactos, deformaciones o fatiga estructural.

GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

IoT NAVAL

Descripción

El Internet de las Cosas Naval (IoT Naval) es un pilar clave para la evolución de los buques autónomos, ya que permite conectar sensores, sistemas y subsistemas embarcados y remotos, facilitando la recolección, transmisión y análisis de datos críticos en tiempo real.

En un buque autónomo, los dispositivos IoT deben:

- Monitorizar continuamente sistemas clave del buque (propulsión, navegación, estructura, combustible...).
- Detectar fallos o anomalías automáticamente mediante análisis predictivo.
- Interoperar entre sí y con infraestructuras portuarias, satelitales y de control remoto.
- Reaccionar ante eventos con o sin intervención humana directa, incluso en condiciones hostiles o de conectividad limitada.

Objetivos

Desarrollar soluciones IoT avanzadas, seguras e interoperables que permitan a los buques autónomos operar como sistemas inteligentes, conectados y resilientes, optimizando su desempeño técnico, su autonomía operativa y su integración con infraestructuras navales y portuarias.

Ideas

- Gateways embarcados con capacidad de *edge computing* y priorización de datos.
- Desarrollo de algoritmos de detección de fallos en sensores o sistemas (auto-health checks).
- Sincronización temporal de eventos procedentes de múltiples sensores.

Ejemplo

Ejemplo aplicado a un escenario real

- **Idea 1:** *Gateways* embarcados en CECOMs en formato servidor, conectado a sistemas a bordo mediante fibra óptica y a los buses de datos de sensores y sistemas de armas. Ejecuta algoritmos de priorización configurables:
Información C2 > Inteligencia > mantenimiento
- **Idea 2:** Instalación de algoritmos en procesadores locales o servidores centralizados. Envío de los auto-checks al centro del control o al sistema de decisión a bordo.
- **Idea 3:** Instalación de servidor de tiempo centralizado uso de PTP (Precision Time Protocol) o NTP (Network Time Protocol).



Nube de Combate

Descripción

La Nube de Combate es un concepto complejo que implica todos los niveles táctico, operacional y estratégico, así como entornos nacionales o internacionales, para lo cual se integran plataformas, sensores, armas y sistemas de mando y control distribuidos, todos conectados en red para compartir datos de forma instantánea, segura y colaborativa en un entorno operativo. En el contexto de los buques autónomos la nube de combate plantea retos tecnológicos complejos, ya que estos buques deben:

- Interactuar en tiempo real con unidades navales, aéreas y terrestres.
- Operar como nodos activos de inteligencia, vigilancia, reconocimiento (ISR) y defensa en entornos multidominio (ciber, espacio, superficie, subsuelo).
- Procesar y compartir datos críticos (sensoriales, de amenazas, de posición) con baja latencia y máxima seguridad.
- Integrarse de forma autónoma y segura en redes militares descentralizadas y resilientes.

Objetivos

Búsqueda de una solución tecnológica que permita la integración segura, autónoma, eficiente y autogestionada de buques no tripulados mediante la gestión de datos e información, mejorando su capacidad para colaborar, compartir información táctica en redes distribuidas y resilientes, así como su distribución en tiempo real para facilitar la toma de decisiones y la ejecución de operaciones.

Ideas

- Nodos de nube táctica federada (embarcados, aéreos, satelitales y costeros) que se sincronizan de forma dinámica con centros de mando o entre buques.
- Coordinación autónoma de enjambres mediante *cloud-edge* distribuido para toma de decisiones colectiva.
- Arquitectura desacoplada con tolerancia a pérdida de conectividad.

Ejemplo

Ejemplo aplicado a un escenario real

- **Idea 1:** Instalación de servidores con capacidad de cómputo y almacenamiento distribuido e instalación de algoritmos que permitan replicar información y que incluyan mecanismos de priorización y cifrado



Automatización de capacidades defensivas y resilientes

Descripción

Diseñar un sistema embarcado capaz de detectar, categorizar y responder de forma autónoma ante ciberataques dirigidos a sistemas críticos del buque (navegación, comunicaciones, armas, sensores). Este sistema de ciberdefensa permitirá compartir indicadores de compromiso (IoC), coordinar respuestas y lanzar acciones defensivas colaborativas entre varios buques autónomos, estaciones remotas o nodos aliados, que permita.

Objetivos

Diseñar un sistema de ciberdefensa autónomo que permita un intercambio seguro de inteligencia, ejecute acciones defensivas automáticas, preservando seguridad del buque mediante la ejecución sincronizada de contramedidas (bloqueo, engaño, aislamiento) frente a ciberamenazas.

Ideas

- Aislamiento automatizado de segmentos de red y regeneración de sistemas.
- Intercambio de inteligencia según STANAG 5660.
- Integración de End-Point Detection and Response (EDR)/ Intrusion Detection System (IDS) embarcados con lógica autónoma de respuesta.

Ejemplo

Ejemplo aplicado a un escenario real

- **Idea 1:** Malware entra en el sistema de navegación y reinicio de fábrica.
- **Idea 2:** Detección de ataques de spoofing al GPS.
- **Idea 3:** Un malware intenta modificar los datos del radar.



Cifrado Homomórfico para la Nube de Combate

Descripción

Mejorar el procesamiento en tiempo real de datos sensibles cifrados, pudiendo delegar el cómputo a nodos no confiables sin riesgo de comprometer la confidencialidad e integridad de la información. Esto permitiría operaciones como análisis predictivo, toma de decisiones y fusión de datos en entornos no totalmente confiables. La solución deberá ser compatible con computación en la nube en distintos niveles: “edge computing” (generación y recopilación de datos) y “fog computing”.

Objetivos

Diseñar un prototipo funcional de cifrado homomórfico para el procesamiento de datos en tiempo real en una Nube de Combate, evaluando el equilibrio entre seguridad, rendimiento y latencia.

Ideas

- Implementación de un marco de interoperabilidad homomórfica que permita realizar operaciones colaborativas sobre datos cifrados.
- Evaluación de cargas tácticas (targeting, logística, mantenimiento) sin exposición de datos.
- Acelerar el cómputo homomórfico sobre datos embarcados, reduciendo la latencia y optimizando el rendimiento.

Ejemplo

Ejemplo aplicado a un escenario real

Idea 1: Países aliados pueden compartir una nube de combate y ser soberanos de su información.

Idea 2: Se pueden ejecutar módulos de análisis de la telemetría recogida por sensores de forma cifrada.

Idea 3: Protección frente a ataques cibernéticos.



Detección de anomalías en entornos IoT naval

Descripción

Desarrollar un sistema de monitorización continua y detección en tiempo real que mediante modelos estadísticos y entrenamiento supervisado de datos sea capaz, mediante IA, identificar patrones complejos de amenazas en entornos IoT navales sin comprometer su operatividad debido a la naturaleza crítica, heterogénea y altamente sensible de estos sistemas.

Objetivos

Diseñar un sistema de monitorización capaz de detectar anomalías en entornos IoT navales.

Ideas

- Arranque autenticado y verificación de integridad en el BITE.
- Pruebas y simulaciones para validar la eficacia frente a amenazas emergentes (aprendizaje continuo).
- Modelos estadísticos y de IA para identificar patrones más complejos

Ejemplo

Ejemplo aplicado a un escenario real

- **Idea 1:** BITE en sistema crítico.
- **Idea 2:** Un atacante desarrolla un patrón de ataque que enmascara tráfico malicioso como telemetría normal.
- **Idea 3:** Sensor de radar en un buque puede mostrar variaciones en el consumo energético .



Sistemas de detección adaptativos

Descripción

Creación de arquitecturas software y hardware para la monitorización continua de datos para identificar posibles amenazas de seguridad. El sistema debe cambiar sus patrones de escaneo, validación cruzada y análisis de firma para evitar ser engañado, manteniendo su fiabilidad en entornos de guerra electrónica. El sistema debe adaptarse a nuevas amenazas no previstas sin necesidad de intervención humana directa, y debe incorporar capacidades de aprendizaje continuo seguro.

Objetivos

Detectar amenazas o comportamientos anómalos de forma eficaz y dinámica, adaptándose a cambios en el entorno o en las tácticas de los atacantes.

Ideas

- Algoritmos de detección de patrones de engaño y mimetización.
- Modulación adaptativa del comportamiento sensorial para confundir al atacante.
- Aprender de los datos en tiempo real mediante modelos de IA.

Ejemplo

Ejemplo aplicado a un escenario real

- **Idea 1:** Imitación de señales de comunicación.
- **Idea 2:** Inyección datos falsos Sonar.
- **Idea 3:** Nuevo tipo de señal de interferencia.



Sistemas embebidos de ciberseguridad

Descripción

Desarrollar soluciones de ciberseguridad embebida que protejan los sistemas de control industrial (ICS/SCADA), navegación, sensores y armas del buque autónomo frente a ataques en tiempo real. Estos sistemas deben operar con recursos limitados, latencias mínimas y alta fiabilidad, sin interferir con el funcionamiento de las plataformas a las que protegen.

Objetivos

Prototipar módulos de ciberprotección embebidos directamente en los dispositivos y controladores del buque (PLC, RTU, sensores inteligentes), capaces de detectar y mitigar ataques sin necesidad de conectividad constante con sistemas externos.

Ideas

- Registro auditable de pruebas y resultados para certificación de seguridad funcional.
- Sandboxing de nuevas versiones de software, algoritmos de IA o reglas de navegación autónoma.
- Integración con doctrinas OTAN para interoperabilidad y conformidad.

Ejemplo

Ejemplo aplicado a un escenario real

- **Idea 1:** En un futuro se podría acreditar la seguridad de un sistema mediante módulos embebidos y permitir su uso en entornos clasificados.
- **Idea 2:** Protección adicional contra ataques a controladores críticos o sistemas SCADA. Malware diseñado para buques (como Stuxnet o Triton) intenta bloquear o manipular PLC/SCADA.
- **Idea 3:** Aplicar normativas OTAN.