

PRESS RELEASE IMPACT



MEDIA IMPACT

institute
idea
networks

Publication date: 18 June 2018, Madrid

Innovative Autonomous System for Identifying Schools of Fish

Our eyes on the seabed

Source(s): IMDEA Networks Institute

The SYMBIOSIS system integrates acoustic and optical technologies without human intervention. The system is the product of an international scientific initiative under the EU's Horizon 2020 program. Real-time monitoring of schools of fish will inform the development of fishing policy and lead to enhanced protection of the marine environment.

An international scientific initiative under the auspices of the European Union's Horizon 2020, project SYMBIOSIS is developing an autonomous system to identify schools of fish, including information about their size and movements in deep waters. The University of Haifa is leading the project, while two teams from IMDEA Networks Institute in Madrid are contributing to the development effort. The SYMBIOSIS system integrates acoustic and optical technologies that require no human intervention, and will be able to transmit real-time warnings to coastal stations. These data will contribute to the formulation of ocean fishing policies and to enhanced protection of the marine environment.

«The system will be environmentally friendly, not only in its operation which will be non-invasive and won't impact the marine ecosystem, but more importantly because it will provide reliable information about the condition of marine fish stocks. At present, it's virtually impossible to collect such information without investing enormous resources. Using the latest optical and acoustic technology, we hope to change attitudes towards marine resources», explained Dr. Roei Diamant of the School of Marine Sciences at the University of Haifa, who is coordinating the initiative.

The development of fishing technology since the twentieth century has resulted in the growing realization that fishing is one of the most serious problems facing marine ecosystems. According to some estimates, if over-fishing is not brought under control, the world's fish stocks may collapse by 2048. Global fishing authorities are hoping to curb over-fishing with new regulations and enforcement based on fish stocks. But, there are very few methods presently available for real-time monitoring of those stocks. Most involve surface boats attempting to locate schools of fish using sonars. According to Dr. Diamant, these methods require considerable resources and personnel to monitor and interpret the sonar findings. Consequently, they have limited viability in cost-benefit terms. Also, the use of sonar usually limits the search for fish stocks to narrow areas (those beneath the ship doing the sampling), impairing any subsequent decision-making. The limited statistics provided by this random and short-term sampling of the marine environment mean the process is prone to numerous sampling errors.

Combining optical and acoustic technologies, the Symbiosis system will monitor the marine environment, and in particular the size of the fish stock, within a radius of one kilometer. It works

on an entirely autonomous basis, collecting underwater data over long periods and transmitting this information to a coastal center. The research is focusing on the identification of six large fish species that are in especially high demand from the fishing industry: two species of tuna; scad (a species of mackerel; *Trachurus mediterraneus*); Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*); mahi-mahi (*Coryphaena hippurus*); and swordfish (*Xiphias gladius*). This will provide authorities with concrete and actionable information.

The solution has a processing chain that begins with the acoustic discovery and classification of fish, based on their typical speed and movement characteristics. Acoustic sensors also measure the size of the fish and the total biomass of the fish in the area. Once the acoustic system identifies one of the six selected species, it activates the optical system, which features several cameras and sophisticated data processing with various image identification algorithms using deep learning. When the optical system confirms the identification of one of the six selected species, it transmits the information via underwater acoustic communications, and then by radio communications to a coastal station.

IMDEA Networks' researchers are focused on the design of an efficient fish localization system, and on the visual recognition of the selected fish species. The two teams from the Madrid-based research institute are the Ubiquitous Wireless Networks laboratory led by Dr. Paolo Casari, IMDEA PI and Scientific Manager for the project; and the Global Computing Group led by Dr. Antonio Fernandez Anta.

«Using acoustics to localize specific fish species is very challenging» said Dr. Casari. «Firstly, the acoustic processing chain has to incorporate cost-effective components, and it needs to be highly energy-efficient. The signal processing algorithms deployed in the acoustic fish identification system have to strike a good tradeoff between complexity and accuracy. On top of this, the underwater environment contains many background acoustic noise sources and reflectors, and the signals from fish around the SYMBIOSIS system will be much weaker than acoustic interference coming from the environment. The algorithms need to be robust enough to cope with these shortcomings.»

«For optics, the marine environment is characterized by low visibility and elements in the water volume that distorts the image. The big challenge is to secure good detection performances and to minimize false alarms. This needs to happen autonomously in a deep-sea environment, where there's practically no possibility of human intervention,» continues Dr. Diamant.

«The optical classification of fish species has its own particular challenges, too. There are very few pre-classified images available with which to train the deep-learning classifier. And many of the images that are available were taken under very different visibility conditions to those the system will encounter. In SYMBIOSIS, we are dealing with this uncertainty by leveraging public databases of fish pictures, many of them provided by scuba divers and underwater photographers. To address the lack of a large image dataset, we are starting with pre-trained neural networks for object recognition, and we'll add more images from SYMBIOSIS test environments once we enter the experimental phase of the project,» concludes Dr. Fernández Anta.

SYMBIOSIS was selected for funding by the European Commission's research and innovation programme, Horizon2020. Four institutions are participating in the SYMBIOSIS project: the [University of Haifa](#), Israel (coordinator); [IMDEA Networks Institute](#) in Madrid, Spain; Wireless & More company from Italy and [EvoLogics GmbH](#) from Germany. The project includes the development of innovative discovery and classification algorithms, the application of dedicated hardware, and the completion of a large number of marine trials. As part of the project, a prototype is being

developed including a system of acoustic sensors, a network of cameras, sophisticated processing units, and an energy unit permitting autonomous activity. The goal of the project is to sample the performances of the prototype system in three different marine environments: shallow Mediterranean, deep Mediterranean, and a tropical environment in the Canary Islands. The project will run until November 2020, and will offer novel solutions to the distributed and large-scale monitoring of the underwater environment, with a positive impact on marine biology research, conservation, and policy making for fisheries in Europe and worldwide.

###

Traducción al español:

[/noticias/2018/innovador-sistema-autonomo-monitorizar-bancos-peces](#)

Original source:

[/news/2018/innovative-autonomous-system-identifying-schools-fish](#)

About Us

IMDEA Networks Institute is a **research organization on computer and communication networks** whose multinational team is engaged in cutting-edge fundamental science and technology. As a growing, English-speaking institute located in Madrid, Spain, IMDEA Networks offers a unique opportunity for pioneering scientists to develop their ideas. IMDEA Networks has established itself internationally at the forefront in the **development of future network principles and technologies**. Our **team** of highly-reputed researchers is designing and creating today the networks of tomorrow.

Read more on www.networks.imdea.org.

Some keywords that define us: *5G, Big Data, blockchains and distributed ledgers, cloud computing, content-delivery networks, data analytics, energy-efficient networks, fog and edge computing, indoor positioning, Internet of Things (IoT), machine learning, millimeter-wave communication, mobile computing, network economics, network measurements, network security, networked systems, network protocols and algorithms, network virtualization (software defined networks - SDN and network function virtualization - NFV), privacy, social networks, underwater networks, vehicular networks, wireless networks and more...*

IMDEA Networks Institute

Avda. del Mar Mediterráneo, 22

28918 Leganes (Madrid) Spain

[@IMDEA_Networks](#) | [Linkedin](#) | [Facebook](#)

Telephone: +34 91 481 6210

E-mail: mediarelations.networks@imdea.org

Web: www.networks.imdea.org

Fecha de publicación: 18 Junio 2018, Madrid

Innovador sistema autónomo para monitorizar bancos de peces

Nuestros ojos en el fondo del mar

Fuente(s): IMDEA Networks Institute

El sistema SYMBIOSIS integra tecnologías acústicas y ópticas sin intervención humana. Es el producto de una iniciativa científica internacional dentro del programa Horizonte 2020 de la UE. La monitorización en tiempo real de bancos de peces conformará el desarrollo de la política pesquera europea y dará lugar a una mayor protección del medio ambiente marino.

Nacido como una iniciativa científica internacional bajo los auspicios del programa europeo Horizonte 2020, el proyecto SYMBIOSIS está desarrollando un sistema autónomo para identificar cardúmenes, incluyendo información sobre su tamaño y movimientos en aguas profundas. La Universidad de Haifa lidera el proyecto, mientras que dos equipos del Instituto IMDEA Networks en Madrid contribuyen a su desarrollo. El sistema SYMBIOSIS integra tecnologías acústicas y ópticas que no requieren intervención humana y podrá transmitir advertencias en tiempo real a las estaciones costeras. Estos datos contribuirán a la formulación de políticas de pesca oceánica y a una mejor protección del medio marino.

«El sistema será respetuoso con el medio ambiente, no solo en su funcionamiento, que no será invasivo y no tendrá un impacto en el ecosistema marino, sino lo que es más importante, porque proporcionará información fiable sobre la condición de las poblaciones de peces marinos. En la actualidad es prácticamente imposible recopilar dicha información sin invertir enormes recursos.

Con el uso de la última tecnología óptica y acústica esperamos cambiar las actitudes existentes hacia los recursos marinos», explicó el Dr. Roe Diamant de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad de Haifa, que coordina esta iniciativa.

El desarrollo de la tecnología pesquera desde el siglo XX ha llevado a la creciente comprensión de que la pesca es uno de los problemas más graves que afrontan los ecosistemas marinos. Según algunas estimaciones, si la pesca excesiva no se controla las poblaciones de peces del planeta podrían colapsar para el año 2048. Las autoridades pesqueras mundiales esperan frenar la sobrepesca con nuevas regulaciones y medidas coercitivas justificadas por la reducción de las poblaciones de peces. Pero hay muy pocos métodos actualmente disponibles para la monitorización en tiempo real de esas poblaciones. La mayoría involucra barcos de superficie que intentan localizar bancos de peces por medio de sónares. Según el Dr. Diamant, estos métodos requieren considerables recursos y personal para supervisar e interpretar los hallazgos del sonar. En consecuencia, tienen una viabilidad limitada en términos de costes versus beneficios. Además, el uso del sonar generalmente limita la búsqueda de poblaciones de peces a áreas reducidas (las que están debajo del barco que realiza el muestreo), lo que dificulta la toma de decisiones a posteriori. Las estadísticas limitadas que proporciona este muestreo aleatorio y a corto plazo del entorno marino implican que el proceso es propenso a numerosos errores de muestreo.

Combinando tecnologías ópticas y acústicas, el sistema SYMBIOSIS controlará el entorno marino, y en particular el tamaño del stock de peces, en un radio de un kilómetro. Funciona de manera completamente autónoma, recolectando datos submarinos durante largos períodos y transmitiendo esta información a un centro costero. La investigación se centra en la identificación de seis grandes especies de peces que son objeto de una demanda especialmente acusada por parte de la industria pesquera: dos especies de atún; scad (una especie de caballa; *Trachurus mediterraneus*); caballa del Atlántico (*Scomber scombrus*); mahi-mahi (*Coryphaena hippurus*); y pez espada (*Xiphias gladius*). Este sistema proporcionará a las autoridades información concreta y procesable.

La solución plantea una cadena de procesamiento que comienza con el descubrimiento acústico y la clasificación de los peces en función de sus características típicas de velocidad y movimiento. Los sensores acústicos también miden el tamaño del pez y la biomasa total de los peces en la zona. Una vez el sistema acústico identifica una de las seis especies seleccionadas, activa el sistema óptico, que cuenta con varias cámaras y un sofisticado método de procesamiento de datos con varios algoritmos de identificación de imágenes que utilizan el 'aprendizaje profundo' (un método de aprendizaje 'automático' o 'de máquinas'). Cuando el sistema óptico confirma la identificación de una de las seis especies seleccionadas, transmite la información a través de comunicaciones acústicas subacuáticas y luego por radio a una estación costera.

Los investigadores de IMDEA Networks se centran en el diseño de un sistema de localización de peces eficiente y en el reconocimiento visual de las especies de peces seleccionadas. Los dos equipos del instituto de investigación con sede en Madrid son el Laboratorio de Redes Inalámbricas Ubicuas dirigido por el Dr. Paolo Casari, principal investigador por parte de IMDEA Networks y gerente científico del proyecto; y el Grupo de Computación Global dirigido por el Dr. Antonio Fernández Anta.

«Usar la acústica para localizar especies concretas de peces supone una gran desafío», dijo el Dr. Casari. «En primer lugar, la cadena de procesamiento acústico debe incorporar componentes rentables y necesita ser altamente eficiente en el consumo energético. Los algoritmos de procesamiento de señales implementados en el sistema de identificación acústica de peces tienen que lograr un buen equilibrio entre la complejidad y la precisión. Además de esto, el entorno subacuático contiene muchas fuentes de ruido acústico de fondo y reflectores, y las señales de los peces alrededor del sistema SYMBIOSIS serán mucho más débiles que las interferencias acústicas provenientes del medio ambiente. Los algoritmos deben ser lo suficientemente robustos como para hacer frente a estas deficiencias.»

«Respecto a la óptica, el entorno marino se caracteriza por su baja visibilidad y por la presencia de elementos en el agua que distorsionan la imagen. El gran reto es asegurar un buen desempeño del sistema de detección y minimizar las falsas alarmas. Esto debe suceder de manera autónoma en un entorno de aguas profundas, donde prácticamente no hay posibilidad de intervención humana», continúa el Dr. Diamant. «La clasificación óptica de las especies de peces también plantea sus propios desafíos. Hay muy pocas imágenes pre-clasificadas disponibles para entrenar el clasificador de aprendizaje profundo. Además, muchas de las imágenes disponibles se tomaron en condiciones de visibilidad muy diferentes a las que el sistema va a encontrar. En SYMBIOSIS afrontamos esta incertidumbre aprovechando las bases de datos públicas sobre imágenes de peces, muchas de ellas proporcionadas por submarinistas y fotógrafos submarinos. Para abordar la falta de un gran conjunto de imágenes con el que entrenar el sistema, estamos comenzando con redes neuronales previamente entrenadas para el reconocimiento de objetos, y agregaremos más imágenes de los entornos de prueba SYMBIOSIS una vez que entremos en la fase experimental del proyecto», concluye el Dr. Fernández Anta.

SYMBIOSIS fue seleccionado como objeto de financiación por el programa de investigación e innovación de la Comisión Europea, Horizonte 2020. Cuatro instituciones participan en el proyecto: la [Universidad de Haifa](#), Israel (coordinador); [IMDEA Networks Institute](#) en Madrid, España; la empresa italiana Wireless & More y [EvoLogics GmbH](#) de Alemania. El proyecto incluye el desarrollo de innovadores algoritmos de descubrimiento y clasificación, la aplicación de hardware específico y la realización de una gran cantidad de pruebas en el mar. Como parte del proyecto, se está desarrollando un prototipo que incluye un sistema de sensores acústicos, una red de cámaras, sofisticadas unidades de procesamiento y una unidad de energía que permite la actividad autónoma del mismo. El objetivo del proyecto es realizar un muestreo de las prestaciones del sistema prototipo en tres entornos marinos diferentes: el Mediterráneo poco profundo, el Mediterráneo profundo y un entorno tropical en las Islas Canarias. El proyecto transcurrirá hasta noviembre de 2020 y ofrecerá nuevas soluciones para la monitorización distribuida y a gran escala del entorno subacuático, con un impacto positivo en la investigación sobre la biología marina, la conservación y la formulación de políticas pesqueras en Europa y también a nivel global.

###

Translated to English:

[/news/2018/innovative-autonomous-system-identifying-schools-fish](#)

Fuente original:

[/noticias/2018/innovador-sistema-autonomo-monitorizar-bancos-peces](#)

Quiénes somos

IMDEA Networks Institute es un instituto de **investigación en redes de computación y comunicación**, cuyo equipo multinacional trabaja en ciencia fundamental y tecnología de vanguardia. Como instituto en crecimiento y de habla inglesa, con sede en Madrid, España, IMDEA Networks ofrece una oportunidad única a científicos pioneros que aspiran a desarrollar sus ideas. IMDEA Networks se ha establecido a nivel internacional a la cabeza del **desarrollo de los principios y tecnologías de red del futuro**. Nuestro **equipo** de investigadores de acreditada reputación diseña hoy las redes del mañana.

Más información en www.networks.imdea.org.

Algunas palabras clave que nos definen: 5G, Big Data, blockchains (cadena de bloques) y registros distribuidos, cloud computing (computación en la nube), redes de distribución de contenidos, analítica de datos, redes energéticamente eficientes, computación en la niebla y en el borde, posicionamiento en interiores, Internet de las Cosas (IoT), aprendizaje de máquinas, redes de ondas milimétricas, computación móvil, economía de red, medición de red, seguridad de red, sistemas en red, protocolos y algoritmos de red, virtualización de red (redes definidas por software - SDN y virtualización de funciones de red - NFV), privacidad, redes sociales, redes submarinas, redes vehiculares, redes inalámbricas y más...

IMDEA Networks Institute

Avda. del Mar Mediterráneo, 22

28918 Leganes (Madrid) Spain

[@IMDEA_Networks](#) | [Linkedin](#) | [Facebook](#)

Telephone: +34 91 481 6210

E-mail: mediarelations.networks@imdea.org

Web: www.networks.imdea.org

Media dissemination

1. Press release sent to IMDEA Networks' list of national and international press contacts"
2. News section IMDEA Networks Institute website (Spanish version):
 - <https://www.networks.imdea.org>
3. News section IMDEA Networks Institute website (English version):
 - <https://www.networks.imdea.org/>
4. EurekAlert! Science News website (Spanish version):
 - Eurekalert.org - 20/06/2018 "Innovador sistema autónomo para monitorizar bancos de peces"
https://www.eurekalert.org/pub_releases_ml/2018-06/ini-s061918.php
5. EurekAlert! Science News website (English version):
 - Eurekalert.org - 20/06/2018 "Innovative autonomous system for identifying schools of fish"
https://www.eurekalert.org/pub_releases/2018-06/ini-ias061918.php
6. AlphaGalileo News Service website (Spanish version):
 - Alphagalileo.org - 19/06/2018 "Innovador sistema autónomo para monitorizar bancos de peces"
<https://www.alphagalileo.org/en-gb/Item-Display/ItemId/165160?returnurl=https://www.alphagalileo.org/en-gb/Item-Display/ItemId/165160>
7. AlphaGalileo News Service website (English version):
 - Alphagalileo.org - 19/06/2018 "Innovative Autonomous System for Identifying Schools of Fish"
<https://www.alphagalileo.org/en-gb/Item-Display/ItemId/165164?returnurl=https://www.alphagalileo.org/en-gb/Item-Display/ItemId/165164>
8. DiCYT (Agencia Iberoamericana para la Difusión de la Ciencia y la Tecnología) website (Spanish version):
 - DiCYT.com - 26/06/2018 "Un innovador sistema autónomo para monitorizar bancos de peces"
<http://www.dicyt.com/noticias/un-innovador-sistema-autonomo-para-monitorizar-bancos-de-peces>
9. DiCYT (Agencia Iberoamericana para la Difusión de la Ciencia y la Tecnología) website (English version):
 - DiCYT.com -26/06/2018 "Innovative autonomous system for identifying schools of fish"
<http://www.dicyt.com/news/innovative-autonomous-system-for-identifying-schools-of-fish>
10. DiCYT (Agencia Iberoamericana para la Difusión de la Ciencia y la Tecnología) Twitter Official Account(@agenciaDiCYT) (Spanish Version):
 - <https://twitter.com/agenciaDiCYT/status/1011599721562034176>
11. DiCYT (Agencia Iberoamericana para la Difusión de la Ciencia y la Tecnología) Twitter Official Account(@agenciaDiCYT) (English Version):
 - <https://twitter.com/agenciaDiCYT/status/1011634248690880512>

12. **DiCYT (Agencia Iberoamericana para la Difusión de la Ciencia y la Tecnología) Facebook Official Account:**
 - <https://www.facebook.com/AgenciaDicyt/posts/1291968224239347>
13. **News website Madri+d of the Community of Madrid:**
 - **madrimsd.org - 21/06/2018** “Innovador sistema autónomo para monitorizar bancos de peces”
<https://www.madrimsd.org/notiweb/noticias/innovador-sistema-autonomo-monitorizar-bancos-peces>
14. **Blogs section “sociedad de la información” Madri+d of the Community of Madrid:**
 - **madrimsd.org - Date 00/00/0000** “Headline”
<http://www.madrimsd.org/blogs>
15. **Science X network website (Phys.org, Internet news portal provides the latest news on science):**
 - **phys.org -20/06/2018** “Innovative Autonomous System for Identifying Schools of Fish”
<https://phys.org/news/2018-06-autonomous-schools-fish.html>
16. **Globedia “el diario colaborativo” website:**
 - **es.globedia.com - 21/06/2018** “Innovador sistema autónomo para monitorizar bancos de peces”
<http://es.globedia.com/innovador-sistema-autonomo-monitorizar-bancos-peces>
17. **IMDEA Networks Institute Twitter Official Account (English version):**
 - https://twitter.com/IMDEA_Networks/status/1024962516953325571
18. **IMDEA Networks Institute Facebook Official Account (Spanish version):**
 - <https://www.facebook.com/imdea.networks/videos/1923633684342892/>
19. **IMDEA Networks Institute Facebook Official Account (English version):**
 - <https://www.facebook.com/imdea.networks/videos/1923566217682972/>
20. **IMDEA Networks Institute LinkedIn Official Account (Spanish version):**
 - <https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6430746519007174656>
21. **IMDEA Networks Institute LinkedIn Official Account (English version):**
 - <https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6430731490446831616>

Media impacts

1. **aquaculture.world - 20/06/2018** “Innovative autonomous system for identifying schools of fish”
<https://www.aquaculture.world/innovative-autonomous-system-for-identifying-schools-of-fish/>
2. **aquahoy.com - 20/06/2018** “Innovative autonomous system for identifying schools of fish”
<https://aquahoy.com/en/i-r-d/31886-innovative-autonomous-system-for-identifying-schools-of-fish>
3. **bioengineer.org - 20/06/2018** “Innovative autonomous system for identifying schools of fish”
<https://bioengineer.org/innovative-autonomous-system-for-identifying-schools-of-fish/>
4. **brightsurf.com - 20/06/2018** “Innovative autonomous system for identifying schools of fish”
<https://www.brightsurf.com/news/article/062018459321/innovative-autonomous-system-for-identifying-schools-of-fish.html>
5. **diarioperspectiva.com - 20/06/2018** “Un equipo hispano israelí crea un sistema autónomo para identificar bancos de peces”
<https://diarioperspectiva.com/equipo-hispano-israeli-crea-sistema-autonomo-identificar-bancos-peces/>
6. **economiadehoy.es - 20/06/2018** “Innovador sistema autónomo para monitorizar bancos de peces”
<http://www.economiadehoy.es/imprimir-noticia.asp?noti=32650>
7. **Entornointeligente.com - 20/06/2018** “Innovador sistema autónomo para monitorizar bancos de peces”
<https://www.entornointeligente.com/innovador-sistema-autonomo-para-monitorizar-bancos-de-peces/>
8. **fishbio.com - 20/06/2018** “Innovative autonomous system for identifying schools of fish”
<https://fishbio.com/news/innovative-autonomous-system-identifying-schools-fish>
9. **genphys.com - 20/06/2018** “Innovative autonomous system for identifying schools of fish”
<https://www.genphys.com/ecology/innovative-autonomous-system-for-identifying-schools-of-fish>
10. **innovations-report.com - 20/06/2018** “Innovative autonomous system for identifying schools of fish”
http://www.innovations-report.com/html/reports/information-technology/innovative-autonomous-system-for-identifying-schools-of-fish.html?utm_so%E2%80%A6
11. **pharmajobs.co - 20/06/2018** “Innovative autonomous system for identifying schools of fish”
<http://pharmajobs.co/innovative-autonomous-system-for-identifying-schools-of-fish/>
12. **medworm.com - 20/06/2018** “Innovative autonomous system for identifying schools of Fish”
<https://medworm.com/553874935/innovative-autonomous-system-for-identifying-schools-of-fish/>

13. **pythom.com - 20/06/2018** “Innovative autonomous system for identifying schools of fish”
<https://www.pythom.com/Innovative-autonomous-system-for-identifying-schools-of-fish-2018-06-20-923>
14. **scienmag.com - 20/06/2018** “Innovative Autonomous System For Identifying Schools Of Fish”
<https://scienmag.com/innovative-autonomous-system-for-identifying-schools-of-fish/>
15. **techsite.io - 20/06/2018** “Innovative autonomous system for identifying schools of fish”
<http://www.techsite.io/p/852567>
16. **terkko.helsinki.fi - 20/06/2018** “Innovative autonomous system for identifying schools of fish”
https://www.terkko.helsinki.fi/article/18901066_innovative-autonomous-system-for-identifying-schools-of-fish
17. **electronics360.globalspec.com - 20/06/2018** “Autonomous Tracking System Can Identify Fish to Control Over-fishing”
<https://electronics360.globalspec.com/article/12072/autonomous-tracking-system-can-identify-fish-to-control-over-fishing>
18. **spinoff.com - 20/06/2018** “Innovative autonomous system for identifying schools of fish”
<https://spinoff.com/symbiosis>
19. **sciencecodex.com - 20/06/2018** “Innovative autonomous system for identifying schools of fish”
<http://www.sciencecodex.com/innovative-autonomous-system-identifying-schools-fish-621471>
20. **azorobotics.com - 21/06/2018** “Eco-Friendly System for Identifying Fish Stocks to Control Over-Fishing”
<https://www.azorobotics.com/News.aspx?newsID=9943>
21. **fis.com - 21/06/2018** “Innovative autonomous system for identifying schools of fish”
http://www.fis.com/fis/worldnews/search_brief.asp?l=e&id=97899&ndb=1
22. **notasbit.com - 21/06/2018** “Innovador sistema autónomo para monitorizar bancos de peces”
<https://www.notasbit.com/item/694397/>
23. **noticiasdelaciencia.com - 21/06/2018** “Innovador sistema autónomo para monitorizar bancos de peces”
<http://noticiasdelaciencia.com/not/29088/innovador-sistema-autonomo-para-monitorizar-bancos-de-peces/>
24. **parallelstate.com - 21/06/2018** “Innovative autonomous system for identifying schools of fish”
<http://www.parallelstate.com/news/innovative-method-can-help-identify-patients-with-spastic-cerebral-palsy/695879>
25. **mundoagropecuario.net - 26/06/2018** “Un innovador sistema autónomo para monitorizar bancos de peces”
<https://mundoagropecuario.net/2018/06/26/un-innovador-sistema-autonomo-para-monitorizar-bancos-de-peces/>
26. **biotech-spain.com - 27/06/2018** “Un innovador sistema autónomo para monitorizar bancos de peces”
<http://biotech-spain.com/es/articles/un-innovador-sistema-aut-nomo-para-monitorizar-bancos-de-peces/>

27. **digitaltrends.com** - 28/06/2018 “Fishy surveillance system could keep tabs on ocean animals”
https://www.digitaltrends.com/cool-tech/fishy-surveillance-system-could-keep-tabs-on-ocean-animals/?utm_source=dlvr.it&utm_medium=twitter
28. **fondriest.com** - 23/08/2018 “Autonomous SYMBIOSIS System Monitors Schools of Fish in Real Time”
<https://www.fondriest.com/news/autonomous-symbiosis-system-monitors-schools-of-fish-in-real-time.htm>

MEDIA

DISSEMINATION

PUBLIC RELEASE: 20-JUN-2018

Innovador sistema autónomo para monitorizar bancos de peces

Nuestros ojos en el fondo del mar

IMDEA NETWORKS INSTITUTE



IMAGE: EL PROYECTO ESPERA LOGRAR UN IMPACTO POSITIVO EN LA INVESTIGACIÓN SOBRE LA BIOLOGÍA MARINA, LA CONSERVACIÓN Y LA FORMULACIÓN DE POLÍTICAS PESQUERAS EN EUROPA Y TAMBIÉN A NIVEL GLOBAL.... [view more >](#)

CREDIT: @IMDEA NETWORKS INSTITUTE

El sistema SYMBIOSIS integra tecnologías acústicas y ópticas sin intervención humana. Es el producto de una iniciativa científica internacional dentro del programa Horizonte 2020 de la UE. La monitorización en tiempo real de bancos de peces conformará el desarrollo de la política pesquera europea y dará lugar a una mayor protección del medio ambiente marino.

Nacido como una iniciativa científica internacional bajo los auspicios del programa europeo Horizonte 2020, el proyecto SYMBIOSIS está desarrollando un sistema autónomo para identificar cardúmenes, incluyendo información sobre su tamaño y movimientos en aguas profundas. La Universidad de Haifa lidera el proyecto, mientras que dos equipos del Instituto IMDEA Networks en Madrid contribuyen a su desarrollo. El sistema SYMBIOSIS integra tecnologías acústicas y ópticas que no requieren intervención humana y podrá transmitir advertencias en tiempo real a las estaciones costeras. Estos datos contribuirán a la formulación de políticas de pesca oceánica y a una mejor protección del medio marino.

«El sistema será respetuoso con el medio ambiente, no solo en su funcionamiento, que no será invasivo y no tendrá un impacto en el ecosistema marino, sino lo que es más importante, porque proporcionará información fiable sobre la condición de las poblaciones de peces marinos. En la actualidad es prácticamente imposible recopilar dicha información sin invertir enormes recursos. Con el uso de la última tecnología óptica y acústica esperamos cambiar las actitudes existentes hacia los recursos marinos», explicó el Dr. Roee Diamant de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad de Haifa, que coordina esta iniciativa.

El desarrollo de la tecnología pesquera desde el siglo XX ha llevado a la creciente comprensión de que la pesca es uno de los problemas más graves que afrontan los ecosistemas marinos. Según algunas estimaciones, si la pesca excesiva no se controla las poblaciones de peces del planeta podrían colapsar para el año 2048. Las autoridades pesqueras mundiales esperan frenar la sobrepesca con nuevas regulaciones y medidas coercitivas justificadas por la reducción de las poblaciones de peces. Pero hay muy pocos métodos actualmente disponibles para la monitorización en tiempo real de esas poblaciones. La mayoría involucra barcos de superficie que intentan localizar bancos de peces por medio de sónares. Según el Dr. Diamant, estos métodos requieren considerables recursos y personal para supervisar e interpretar los hallazgos del sonar. En consecuencia, tienen una viabilidad limitada en términos de costes versus beneficios. Además, el uso del sonar generalmente limita la búsqueda de poblaciones de peces a áreas reducidas (las que están debajo del barco que realiza el muestreo), lo que dificulta la toma de decisiones a posteriori. Las estadísticas limitadas que proporciona este muestreo aleatorio y a corto plazo del entorno marino implican que el proceso es propenso a numerosos errores de muestreo.

Combinando tecnologías ópticas y acústicas, el sistema SYMBIOSIS controlará el entorno marino, y en particular el tamaño del stock de peces, en un radio de un kilómetro. Funciona de manera completamente autónoma, recolectando datos submarinos durante largos períodos y transmitiendo esta información a un centro costero. La investigación se centra en la identificación de seis grandes especies de peces que son objeto de una demanda especialmente acusada por parte de la industria pesquera: dos especies de atún; scad (una especie de caballa; *Trachurus mediterraneus*); caballa del Atlántico (*Scomber scombrus*); mahi-mahi (*Coryphaena hippurus*); y pez espada (*Xiphias gladius*). Este sistema proporcionará a las autoridades información concreta y procesable.

La solución plantea una cadena de procesamiento que comienza con el descubrimiento acústico y la clasificación de los peces en función de sus características típicas de velocidad y movimiento. Los sensores acústicos también miden el tamaño del pez y la biomasa total de los peces en la zona. Una vez el sistema acústico identifica una de las seis especies seleccionadas, activa el sistema óptico, que cuenta con varias cámaras y un sofisticado método de procesamiento de datos con varios algoritmos de identificación de imágenes que utilizan el 'aprendizaje profundo' (un método de aprendizaje 'automático' o 'de máquinas'). Cuando el sistema óptico confirma la identificación de una de las seis especies seleccionadas, transmite la información a través de comunicaciones acústicas subacuáticas y luego por radio a una estación costera.

Los investigadores de IMDEA Networks se centran en el diseño de un sistema de localización de peces eficiente y en el reconocimiento visual de las especies de peces seleccionadas. Los dos equipos del instituto de investigación con sede en Madrid son el Laboratorio de Redes Inalámbricas Ubicuas dirigido por el Dr. Paolo Casari, principal investigador por parte de IMDEA Networks y gerente científico del proyecto; y el Grupo de Computación Global dirigido por el Dr. Antonio Fernández Anta.

«Usar la acústica para localizar especies concretas de peces supone una gran desafío», dijo el Dr. Casari. «En primer lugar, la cadena de procesamiento acústico debe incorporar componentes rentables y necesita ser altamente eficiente en el consumo energético. Los algoritmos de procesamiento de señales implementados en el sistema de identificación acústica de peces tienen que lograr un buen equilibrio entre la complejidad y la precisión. Además de esto, el entorno subacuático contiene muchas fuentes de ruido acústico de fondo y reflectores, y las señales de los peces alrededor del sistema SYMBIOSIS serán mucho más débiles que las interferencias acústicas provenientes del medio ambiente. Los algoritmos deben ser lo suficientemente robustos como para hacer frente a estas deficiencias.»

«Respecto a la óptica, el entorno marino se caracteriza por su baja visibilidad y por la presencia de elementos en el agua que distorsionan la imagen. El gran reto es asegurar un buen desempeño del sistema de detección y minimizar las falsas alarmas. Esto debe suceder de manera autónoma en un entorno de aguas profundas, donde prácticamente no hay posibilidad de intervención humana", continúa el Dr. Diamant. «La clasificación óptica de las especies de peces también plantea sus propios desafíos. Hay muy pocas imágenes pre-clasificadas disponibles para entrenar el clasificador de aprendizaje profundo. Además, muchas de las imágenes disponibles se tomaron en condiciones de visibilidad muy diferentes a las que el sistema va a encontrar. En SYMBIOSIS afrontamos esta incertidumbre aprovechando las bases de datos públicas sobre imágenes de peces, muchas de ellas proporcionadas por submarinistas y fotógrafos submarinos. Para abordar la falta de un gran conjunto de imágenes con el que entrenar el sistema, estamos comenzando con redes neuronales previamente entrenadas para el reconocimiento de objetos, y agregaremos más imágenes de los entornos de prueba SYMBIOSIS una vez que entremos en la fase experimental del proyecto", concluye el Dr. Fernández Anta.

SYMBIOSIS fue seleccionado como objeto de financiación por el programa de investigación e innovación de la Comisión Europea, Horizonte 2020. Cuatro instituciones participan en el proyecto: la Universidad de Haifa, Israel (coordinador); IMDEA Networks Institute en Madrid, España; la empresa italiana Wireless & More y EvoLogics GmbH de Alemania. El proyecto incluye el desarrollo de innovadores algoritmos de descubrimiento y clasificación, la aplicación de hardware específico y la realización de una gran cantidad de pruebas en el mar. Como parte del proyecto, se está desarrollando un prototipo que incluye un sistema de sensores acústicos, una red de cámaras, sofisticadas unidades de procesamiento y una unidad de energía que permite la actividad autónoma del mismo. El objetivo del proyecto es realizar un muestreo de las prestaciones del sistema prototipo en tres entornos marinos diferentes: el Mediterráneo poco profundo, el Mediterráneo profundo y un entorno tropical en las Islas Canarias. El proyecto transcurrirá hasta noviembre de 2020 y ofrecerá nuevas soluciones para la monitorización distribuida y a gran escala del entorno subacuático, con un impacto positivo en la investigación sobre la biología marina, la conservación y la formulación de políticas pesqueras en Europa y también a nivel global.

###

Disclaimer: AAAS and EurekAlert! are not responsible for the accuracy of news releases posted to EurekAlert! by contributing institutions or for the use of any information through the EurekAlert system.

Media Contact

Rebeca de Miguel
mediarelations.networks@imdea.org
34-914-816-210

🐦 @IMDEA_Networks

<http://www.networks.imdea.org> ↗



PUBLIC RELEASE: 20-JUN-2018

Innovative autonomous system for identifying schools of fish

Our eyes on the seabed

IMDEA NETWORKS INSTITUTE

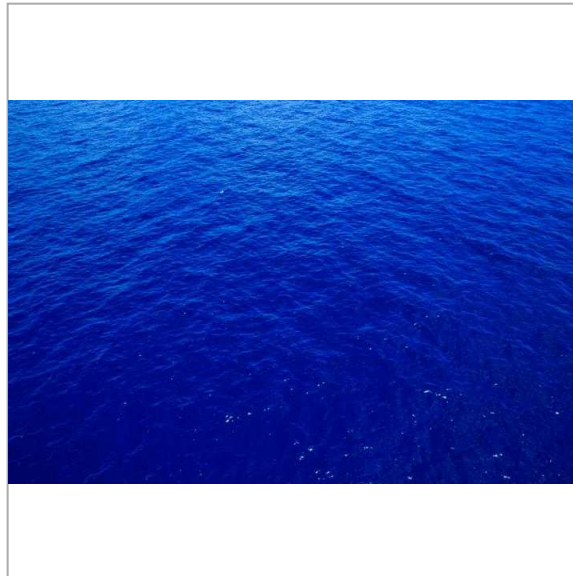


IMAGE: THE PROJECT EXPECTS TO ACHIEVE A POSITIVE IMPACT ON MARINE BIOLOGY RESEARCH, CONSERVATION, AND POLICY MAKING FOR FISHERIES IN EUROPE AND WORLDWIDE. [view more >](#)

CREDIT: @IMDEA NETWORKS INSTITUTE

The University of Haifa (Israel) and two teams from the IMDEA Networks Institute have developed an innovative autonomous system, SYMBIOSIS, to monitor real-time schools of fish. This system, which combines optical and acoustic technologies, will be environmentally friendly and will provide reliable information about the condition of marine fish stocks, something that at the moment is practically impossible to achieve without investing enormous resources.

The SYMBIOSIS system integrates acoustic and optical technologies without human intervention. The system is the product of an international scientific initiative under the EU's Horizon 2020 program. Real-time monitoring of schools of fish will inform the development of fishing policy and lead to enhanced protection of the marine environment.

An international scientific initiative under the auspices of the European Union's Horizon 2020, project SYMBIOSIS is developing an autonomous system to identify schools of fish, including information about their size and movements in deep waters. The University of Haifa is leading the project, while two teams from IMDEA Networks Institute in Madrid are contributing to the development effort. The SYMBIOSIS system integrates acoustic and optical technologies that require no human intervention, and will be able to transmit real-time warnings to coastal stations. These data will contribute to the formulation of ocean fishing policies and to enhanced protection of the marine environment.

"The system will be environmentally friendly, not only in its operation which will be non-invasive and won't impact the marine ecosystem, but more importantly because it will provide reliable information about the condition of marine fish stocks. At present, it's virtually impossible to collect such information without investing enormous resources. Using the latest optical and acoustic technology, we hope to change attitudes towards marine resources", explained Dr. Roe Diamant of the School of Marine Sciences at the University of Haifa, who is coordinating the initiative.

The development of fishing technology since the twentieth century has resulted in the growing realization that fishing is one of the most serious problems facing marine ecosystems. According to some estimates, if over-fishing is not brought under control, the world's fish stocks may collapse by 2048. Global fishing authorities are hoping to curb over-fishing with new regulations and enforcement based on fish stocks. But, there are very few methods presently available for real-time monitoring of those stocks. Most involve surface boats attempting to locate schools of fish using sonars. According to Dr. Diamant, these methods require considerable resources and personnel to monitor and interpret the sonar findings. Consequently, they have limited viability in cost-benefit terms. Also, the use of sonar usually limits the search for fish stocks to narrow areas (those beneath the ship doing the sampling), impairing any subsequent decision-making. The limited statistics provided by this random and short-term sampling of the marine environment mean the process is prone to numerous sampling errors.

Combining optical and acoustic technologies, the SYMBIOSIS system will monitor the marine environment, and in particular the size of the fish stock, within a radius of one kilometer. It works on an entirely autonomous basis, collecting underwater data over long periods and transmitting this information to a coastal center. The research is focusing on the identification of six large fish species that are in especially high demand from the fishing industry: two species of tuna; scad (a species of mackerel; *Trachurus mediterraneus*); Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*); mahi-mahi (*Coryphaena hippurus*); and swordfish (*Xiphias gladius*). This will provide authorities with concrete and actionable information.

The solution has a processing chain that begins with the acoustic discovery and classification of fish, based on their typical speed and movement characteristics. Acoustic sensors also measure the size of the fish and the total biomass of the fish in the area. Once the acoustic system identifies one of the six selected species, it activates the optical system, which features several cameras and sophisticated data processing with various image identification algorithms using deep learning. When the optical system confirms the identification of one of the six selected species, it transmits the information via underwater acoustic communications, and then by radio communications to a coastal station.

IMDEA Networks' researchers are focused on the design of an efficient fish localization system, and on the visual recognition of the selected fish species. The two teams from the Madrid-based research institute are the Ubiquitous Wireless Networks laboratory led by Dr. Paolo Casari, IMDEA PI and Scientific Manager for the project; and the Global Computing Group led by Dr. Antonio Fernandez Anta.

"Using acoustics to localize specific fish species is very challenging"; said Dr. Casari. "Firstly, the acoustic processing chain has to incorporate cost-effective components, and it needs to be highly energy-efficient. The signal processing algorithms deployed in the acoustic fish identification system have to strike a good tradeoff between complexity and accuracy. On top of this, the underwater environment contains many background acoustic noise sources and reflectors, and the signals from fish around the SYMBIOSIS system will be much weaker than acoustic interference coming from the environment. The algorithms need to be robust enough to cope with these shortcomings."

"For optics, the marine environment is characterized by low visibility and elements in the water volume that distorts the image. The big challenge is to secure good detection performances and to minimize false alarms. This needs to happen autonomously in a deep-sea environment, where there's practically no possibility of human intervention," continues Dr. Diamant.

"The optical classification of fish species has its own particular challenges, too. There are very few pre-classified images available with which to train the deep-learning classifier. And many of the images that are available were taken under very different visibility conditions to those the system will encounter. In SYMBIOSIS, we are dealing with this uncertainty by leveraging public databases of fish pictures, many of them provided by scuba divers and underwater photographers. To address the lack of a large image dataset, we are starting with pre-trained neural networks for object recognition, and we'll add more images from SYMBIOSIS test environments once we enter the experimental phase of the project," concludes Dr. Fernández Anta.

SYMBIOSIS was selected for funding by the European Commission's research and innovation programme, Horizon2020. Four institutions are participating in the SYMBIOSIS project: the University of Haifa, Israel (coordinator); IMDEA Networks Institute in Madrid, Spain; Wireless & More company from Italy and EvoLogics GmbH from Germany. The project includes the development of innovative discovery and classification algorithms, the application of dedicated hardware, and the completion of a large number of marine trials. As part of the project, a prototype is being developed including a system of acoustic sensors, a network of cameras, sophisticated processing units, and an energy unit permitting autonomous activity. The goal of the project is to sample the performances of the prototype system in three different marine environments: shallow Mediterranean, deep Mediterranean, and a tropical environment in the Canary Islands. The project will run until November 2020, and will offer novel solutions to the distributed and large-scale monitoring of the underwater environment, with a positive impact on marine biology research, conservation, and policy making for fisheries in Europe and worldwide.

###

Disclaimer: AAAS and EurekAlert! are not responsible for the accuracy of news releases posted to EurekAlert! by contributing institutions or for the use of any information through the EurekAlert system.

Media Contact

Rebeca de Miguel
mediarelations.networks@imdea.org
34-914-816-210

🐦 @IMDEA_Networks

<http://www.networks.imdea.org> ➡



Innovador sistema autónomo para monitorizar bancos de peces

19/06/2018 IMDEA Networks Institute

La Universidad de Haifa (Israel) y dos equipos del Instituto IMDEA Networks han desarrollado un innovador sistema autónomo, SYMBIOSIS, para monitorizar en tiempo real bancos de peces. Este sistema, que combina tecnologías ópticas y acústicas, será respetuoso con el medio ambiente y proporcionará información fiable sobre la condición de las poblaciones de peces marinos, algo que en estos momentos es prácticamente imposible de conseguir sin invertir enormes recursos. SYMBIOSIS es producto de una iniciativa científica internacional dentro del programa Horizonte 2020 de la UE y conformará el desarrollo de la política pesquera europea, dando una mayor protección del medio ambiente marino.

El sistema SYMBIOSIS integra tecnologías acústicas y ópticas sin intervención humana. Es el producto de una iniciativa científica internacional dentro del programa Horizonte 2020 de la UE. La monitorización en tiempo real de bancos de peces conformará el desarrollo de la política pesquera europea y dará lugar a una mayor protección del medio ambiente marino.

Nacido como una iniciativa científica internacional bajo los auspicios del programa europeo Horizonte 2020, el proyecto SYMBIOSIS está desarrollando un sistema autónomo para identificar cardúmenes, incluyendo información sobre su tamaño y movimientos en aguas profundas. La Universidad de Haifa lidera el proyecto, mientras que dos equipos del Instituto IMDEA Networks en Madrid contribuyen a su desarrollo. El sistema SYMBIOSIS integra tecnologías acústicas y ópticas que no requieren intervención humana y podrá transmitir advertencias en tiempo real a las estaciones costeras. Estos datos contribuirán a la formulación de políticas de pesca oceánica y a una mejor protección del medio marino.

«El sistema será respetuoso con el medio ambiente, no solo en su funcionamiento, que no será invasivo y no tendrá un impacto en el ecosistema marino, sino lo que es más importante, porque proporcionará información fiable sobre la condición de las poblaciones de peces marinos. En la actualidad es prácticamente imposible recopilar dicha información sin invertir enormes recursos. Con el uso de la última tecnología óptica y acústica esperamos cambiar las actitudes existentes hacia los recursos marinos», explicó el Dr. Roei Diamant de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad de Haifa, que coordina esta iniciativa.

El desarrollo de la tecnología pesquera desde el siglo XX ha llevado a la creciente comprensión de que la pesca es uno de los problemas más graves que afrontan los ecosistemas marinos. Según algunas estimaciones, si la pesca excesiva no se controla las poblaciones de peces del planeta podrían colapsar para el año 2048. Las autoridades pesqueras mundiales esperan frenar la sobrepesca con nuevas regulaciones y medidas coercitivas justificadas por la reducción de las poblaciones de peces. Pero hay muy pocos métodos actualmente disponibles para la monitorización en tiempo real de esas poblaciones. La mayoría involucra barcos de superficie que intentan localizar bancos de peces por medio de sónares. Según el Dr. Diamant, estos métodos requieren considerables recursos y personal para supervisar e interpretar los hallazgos del sonar. En consecuencia, tienen una viabilidad limitada en términos de costes versus beneficios. Además, el uso del sonar generalmente limita la búsqueda de poblaciones de peces a áreas reducidas (las que están debajo del barco que realiza el muestreo), lo que dificulta la toma de decisiones a posteriori. Las estadísticas limitadas que proporciona este muestreo aleatorio y a corto plazo del entorno marino implican que el proceso es propenso a numerosos errores de muestreo.

Combinando tecnologías ópticas y acústicas, el sistema SYMBIOSIS controlará el entorno marino, y en particular el tamaño del stock de peces, en un radio de un kilómetro. Funciona de manera completamente autónoma, recolectando datos submarinos durante largos períodos y transmitiendo esta información a un centro costero. La investigación se centra en la identificación de seis grandes especies de peces que son objeto de una demanda especialmente acusada por parte de la industria pesquera: dos especies de atún; scad (una especie de caballa; *Trachurus mediterraneus*); caballa del Atlántico (*Scomber scombrus*); mahi-mahi (*Coryphaena hippurus*); y pez espada (*Xiphias gladius*). Este sistema proporcionará a las autoridades información concreta y procesable.

La solución plantea una cadena de procesamiento que comienza con el descubrimiento acústico y la clasificación de los peces en función de sus características típicas de velocidad y movimiento. Los sensores acústicos también miden el tamaño del pez y la biomasa total de los peces en la zona. Una vez el sistema acústico identifica una de las seis especies seleccionadas, activa el sistema óptico, que cuenta con varias cámaras y un sofisticado método de procesamiento de datos con varios algoritmos de identificación de imágenes que utilizan el 'aprendizaje profundo' (un método de aprendizaje 'automático' o 'de máquinas'). Cuando el sistema óptico confirma la identificación de una de las seis especies seleccionadas, transmite la información a través de comunicaciones acústicas subacuáticas y luego por radio a una estación costera.

Los investigadores de IMDEA Networks se centran en el diseño de un sistema de localización de peces eficiente y en el reconocimiento visual de las especies de peces seleccionadas. Los dos equipos del instituto de investigación con sede en Madrid son el Laboratorio de Redes Inalámbricas Ubicuas dirigido por el Dr. Paolo Casari, principal investigador por parte de IMDEA Networks y gerente científico del proyecto; y el Grupo de Computación Global dirigido por el Dr. Antonio Fernández Anta.

«Usar la acústica para localizar especies concretas de peces supone una gran desafío», dijo el Dr. Casari. «En primer lugar, la cadena de procesamiento acústico debe incorporar componentes rentables y necesita ser altamente eficiente en el consumo energético. Los algoritmos de procesamiento de señales implementados en el sistema de identificación acústica de peces tienen que lograr un buen equilibrio entre la complejidad y la precisión. Además de esto, el entorno subacuático contiene muchas fuentes de ruido acústico de fondo y reflectores, y las señales de los peces alrededor del sistema SYMBIOSIS serán mucho más débiles que las interferencias acústicas provenientes del medio ambiente. Los algoritmos deben ser lo suficientemente robustos como para hacer frente a estas deficiencias.»

«Respecto a la óptica, el entorno marino se caracteriza por su baja visibilidad y por la presencia de elementos en el agua que distorsionan la imagen. El gran reto es asegurar un buen desempeño del sistema de detección y minimizar las falsas alarmas. Esto debe suceder de manera autónoma en un entorno de aguas profundas, donde prácticamente no hay posibilidad de intervención humana», continúa el Dr. Diamant. «La clasificación óptica de las especies de peces también plantea sus propios desafíos. Hay muy pocas imágenes pre-clasificadas disponibles para entrenar el clasificador de aprendizaje profundo. Además, muchas de las imágenes disponibles se tomaron en

condiciones de visibilidad muy diferentes a las que el sistema va a afrontar. En SYMBIOSIS afrontamos esta incertidumbre aprovechando las bases de datos públicas sobre imágenes de peces, muchas de ellas proporcionadas por submarinistas y fotógrafos submarinos. Para abordar la falta de un gran conjunto de imágenes con el que entrenar el sistema, estamos comenzando con redes neuronales previamente entrenadas para el reconocimiento de objetos, y agregaremos más imágenes de los entornos de prueba SYMBIOSIS una vez que entremos en la fase experimental del proyecto", concluye el Dr. Fernández Anta.

SYMBIOSIS fue seleccionado como objeto de financiación por el programa de investigación e innovación de la Comisión Europea, Horizonte 2020. Cuatro instituciones participan en el proyecto: la [Universidad de Haifa](#), Israel (coordinador); [IMDEA Networks Institute](#) en Madrid, España; la empresa italiana Wireless & More y [EvoLogics GmbH](#) de Alemania. El proyecto incluye el desarrollo de innovadores algoritmos de descubrimiento y clasificación, la aplicación de hardware específico y la realización de una gran cantidad de pruebas en el mar. Como parte del proyecto, se está desarrollando un prototipo que incluye un sistema de sensores acústicos, una red de cámaras, sofisticadas unidades de procesamiento y una unidad de energía que permite la actividad autónoma del mismo. El objetivo del proyecto es realizar un muestreo de las prestaciones del sistema prototipo en tres entornos marinos diferentes: el Mediterráneo poco profundo, el Mediterráneo profundo y un entorno tropical en las Islas Canarias. El proyecto transcurrirá hasta noviembre de 2020 y ofrecerá nuevas soluciones para la monitorización distribuida y a gran escala del entorno subacuático, con un impacto positivo en la investigación sobre la biología marina, la conservación y la formulación de políticas pesqueras en Europa y también a nivel global.

<https://www.networks.imdea.org/es/actualidad/noticias/2018/innovador-sistema-autonomo-monitorizar-bancos-peces>

Attached files



Demonstración gráfica del sistema SYMBIOSIS. (60)





Please register to view contact details

Research news
for the media

AlphaGalileo



Innovative Autonomous System for Identifying Schools of Fish

19/06/2018 IMDEA Networks Institute

The University of Haifa (Israel) and two teams from the IMDEA Networks Institute have developed an innovative autonomous system, SYMBIOSIS, to monitor real-time schools of fish. This system, which combines optical and acoustic technologies, will be environmentally friendly and will provide reliable information about the condition of marine fish stocks, something that at the moment is practically impossible to achieve without investing enormous resources. SYMBIOSIS is the product of an international scientific initiative under the EU's Horizon 2020 program and will inform the development of the European fishing policy, giving greater protection to the marine environment.

The SYMBIOSIS system integrates acoustic and optical technologies without human intervention. The system is the product of an international scientific initiative under the EU's Horizon 2020 program. Real-time monitoring of schools of fish will inform the development of fishing policy and lead to enhanced protection of the marine environment.

An international scientific initiative under the auspices of the European Union's Horizon 2020, project SYMBIOSIS is developing an autonomous system to identify schools of fish, including information about their size and movements in deep waters. The University of Haifa is leading the project, while two teams from IMDEA Networks Institute in Madrid are contributing to the development effort. The SYMBIOSIS system integrates acoustic and optical technologies that require no human intervention, and will be able to transmit real-time warnings to coastal stations. These data will contribute to the formulation of ocean fishing policies and to enhanced protection of the marine environment.

«The system will be environmentally friendly, not only in its operation which will be non-invasive and won't impact the marine ecosystem, but more importantly because it will provide reliable information about the condition of marine fish stocks. At present, it's virtually impossible to collect such information without investing enormous resources. Using the latest optical and acoustic technology, we hope to change attitudes towards marine resources», explained Dr. Roe Diamant of the School of Marine Sciences at the University of Haifa, who is coordinating the initiative.

The development of fishing technology since the twentieth century has resulted in the growing realization that fishing is one of the most serious problems facing marine ecosystems. According to some estimates, if over-fishing is not brought under control, the world's fish stocks may collapse by 2048. Global fishing authorities are hoping to curb over-fishing with new regulations and enforcement based on fish stocks. But, there are very few methods presently available for real-time monitoring of those stocks. Most involve surface boats attempting to locate schools of fish using sonars. According to Dr. Diamant, these methods require considerable resources and personnel to monitor and interpret the sonar findings. Consequently, they have limited viability in cost-benefit terms. Also, the use of sonar usually limits the search for fish stocks to narrow areas (those beneath the ship doing the sampling), impairing any subsequent decision-making. The limited statistics provided by this random and short-term sampling of the marine environment mean the process is prone to numerous sampling errors.

Combining optical and acoustic technologies, the Symbiosis system will monitor the marine environment, and in particular the size of the fish stock, within a radius of one kilometer. It works on an entirely autonomous basis, collecting underwater data over long periods and transmitting this information to a coastal center. The research is focusing on the identification of six large fish species that are in especially high demand from the fishing industry: two species of tuna; scad (a species of mackerel; *Trachurus mediterraneus*); Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*); mahi-mahi (*Coryphaena hippurus*); and swordfish (*Xiphias gladius*). This will provide authorities with concrete and actionable information.

The solution has a processing chain that begins with the acoustic discovery and classification of fish, based on their typical speed and movement characteristics. Acoustic sensors also measure the size of the fish and the total biomass of the fish in the area. Once the acoustic system identifies one of the six selected species, it activates the optical system, which features several cameras and sophisticated data processing with various image identification algorithms using deep learning. When the optical system confirms the identification of one of the six selected species, it transmits the information via underwater acoustic communications, and then by radio communications to a coastal station.

IMDEA Networks' researchers are focused on the design of an efficient fish localization system, and on the visual recognition of the selected fish species. The two teams from the Madrid-based research institute are the Ubiquitous Wireless Networks laboratory led by Dr. Paolo Casari, IMDEA PI and Scientific Manager for the project; and the Global Computing Group led by Dr. Antonio Fernandez Anta.

«Using acoustics to localize specific fish species is very challenging» said Dr. Casari. «Firstly, the acoustic processing chain has to incorporate cost-effective components, and it needs to be highly energy-efficient. The signal processing algorithms deployed in the acoustic fish identification system have to strike a good tradeoff between complexity and accuracy. On top of this, the underwater environment contains many background acoustic noise sources and reflectors, and the signals from fish around the SYMBIOSIS system will be much weaker than acoustic interference coming from the environment. The algorithms need to be robust enough to cope with these shortcomings.»

«For optics, the marine environment is characterized by low visibility and elements in the water volume that distorts the image. The big challenge is to secure good detection performances and to minimize false alarms. This needs to happen autonomously in a deep-sea environment, where there's practically no possibility of human intervention,» continues Dr. Diamant.

«The optical classification of fish species has its own particular challenges, too. There are very few pre-classified images available with which to train the deep-learning classifier. And many of the images that are available were taken under very different visibility conditions to those the system will encounter. In SYMBIOSIS, we are dealing with this uncertainty by leveraging public databases of fish pictures, many of them provided by scuba divers and underwater photographers. To address the lack of a large image dataset, we are starting with pre-trained neural networks for object recognition, and we'll add more images from SYMBIOSIS test environments once we enter the experimental phase of the project,» concludes Dr. Fernández Anta.

SYMBIOSIS was selected for funding by the European Commission's research and innovation programme, Horizon2020. Four institutions are participating in the SYMBIOSIS project: the [University of Haifa](#), Israel (coordinator); [IMDEA Networks Institute](#) in Madrid, Spain; [Wireless & More](#) company from Italy and [EvoLogics GmbH](#) from Germany. The project includes the development of innovative discovery and classification algorithms, the application of dedicated hardware, and the completion of a large number of marine trials. As part of the project, a prototype is being developed including a system of acoustic sensors, a network of cameras, sophisticated processing units, and an energy unit permitting autonomous activity. The goal of the project is to sample the performances of the prototype system in three different marine environments: shallow Mediterranean, deep Mediterranean, and a tropical environment in the Canary Islands. The project will run until November 2020, and will offer novel solutions to the distributed and large-scale monitoring of the underwater environment, with a positive impact on marine biology research, conservation, and policy making for fisheries in Europe and worldwide.

<https://www.networks.imdea.org/whats-new/news/2018/innovative-autonomous-system-identifying-schools-fish>

Attached files



Graphic demonstration of the SYMBIOSIS system. (55)





<http://www.dicyt.com/noticias/un-innovador-sistema-autonomo-para-monitorizar-bancos-de-peces>

Un innovador sistema autónomo para monitorizar bancos de peces

El sistema SYMBIOSIS integra tecnologías acústicas y ópticas sin intervención humana. Es el producto de una iniciativa científica internacional dentro del programa Horizonte 2020 de la UE

IMDEA/DICYT Nacido como una iniciativa científica internacional bajo los auspicios del programa europeo Horizonte 2020, el proyecto SYMBIOSIS está desarrollando un sistema autónomo para identificar cardúmenes, incluyendo información sobre su tamaño y movimientos en aguas profundas. La Universidad de Haifa lidera el proyecto, mientras que dos equipos del Instituto IMDEA Networks en Madrid contribuyen a su desarrollo. El sistema SYMBIOSIS integra tecnologías acústicas y ópticas que no requieren intervención humana y podrá transmitir advertencias en tiempo real a las estaciones costeras. Estos datos contribuirán a la formulación de políticas de pesca oceánica y a una mejor protección del medio marino.

"El sistema será respetuoso con el medio ambiente, no solo en su funcionamiento, que no será invasivo y no tendrá un impacto en el ecosistema marino, sino lo que es más importante, porque proporcionará información fiable sobre la condición de las poblaciones de peces marinos. En la actualidad es prácticamente imposible recopilar dicha información sin invertir enormes recursos. Con el uso de la última tecnología óptica y acústica esperamos cambiar las actitudes existentes hacia los recursos marinos", explicó Roe Diamant de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad de Haifa, que coordina esta iniciativa.

El desarrollo de la tecnología pesquera desde el siglo XX ha llevado a la creciente comprensión de que la pesca es uno de los problemas más graves que afrontan los ecosistemas marinos. Según algunas estimaciones, si la pesca excesiva no se controla las poblaciones de peces del planeta podrían colapsar para el año 2048. Las autoridades pesqueras mundiales esperan frenar la sobrepesca con nuevas regulaciones y medidas coercitivas justificadas por la reducción de las poblaciones de peces. Pero hay muy pocos métodos actualmente disponibles para la monitorización en tiempo real de esas poblaciones. La mayoría involucra barcos de superficie que intentan localizar bancos de peces por medio de sónares.

Según Diamant, estos métodos requieren considerables recursos y personal para supervisar e interpretar los hallazgos del sonar. En consecuencia, tienen una viabilidad limitada en términos de costes versus beneficios. Además, el uso del sonar generalmente limita la búsqueda de poblaciones de peces a áreas reducidas (las que están debajo del barco que realiza el muestreo), lo que dificulta la toma de decisiones a posteriori. Las estadísticas limitadas que proporciona este muestreo aleatorio y a corto plazo del entorno marino implican que el proceso es propenso a numerosos errores de muestreo.

Combinando tecnologías ópticas y acústicas, el sistema SYMBIOSIS controlará el entorno marino, y en particular el tamaño del stock de peces, en un radio de un kilómetro. Funciona de manera completamente autónoma, recolectando datos submarinos durante largos períodos y transmitiendo esta información a un centro costero. La investigación se centra en la identificación de seis grandes especies



de peces que son objeto de una demanda especialmente acusada por parte de la industria pesquera: dos especies de atún, scad (una especie de caballa, 'Trachurus mediterraneus'), caballa del Atlántico ('Scomber scombrus'), mahi-mahi ('Coryphaena hippurus') y pez espada ('Xiphias gladius'). Este sistema proporcionará a las autoridades información concreta y procesable.

La solución plantea una cadena de procesamiento que comienza con el descubrimiento acústico y la clasificación de los peces en función de sus características típicas de velocidad y movimiento. Los sensores acústicos también miden el tamaño del pez y la biomasa total de los peces en la zona. Una vez el sistema acústico identifica una de las seis especies seleccionadas, activa el sistema óptico, que cuenta con varias cámaras y un sofisticado método de procesamiento de datos con varios algoritmos de identificación de imágenes que utilizan el 'aprendizaje profundo' (un método de aprendizaje 'automático' o 'de máquinas'). Cuando el sistema óptico confirma la identificación de una de las seis especies seleccionadas, transmite la información a través de comunicaciones acústicas subacuáticas y luego por radio a una estación costera.

Los investigadores de IMDEA Networks se centran en el diseño de un sistema de localización de peces eficiente y en el reconocimiento visual de las especies de peces seleccionadas. Los dos equipos del instituto de investigación con sede en Madrid son el Laboratorio de Redes Inalámbricas Ubicuas dirigido por Paolo Casari, principal investigador por parte de IMDEA Networks y gerente científico del proyecto; y el Grupo de Computación Global dirigido por Antonio Fernández Anta.

"Usar la acústica para localizar especies concretas de peces supone una gran desafío", dijo el Dr. Casari. "En primer lugar, la cadena de procesamiento acústico debe incorporar componentes rentables y necesita ser altamente eficiente en el consumo energético. Los algoritmos de procesamiento de señales implementados en el sistema de identificación acústica de peces tienen que lograr un buen equilibrio entre la complejidad y la precisión. Además de esto, el entorno subacuático contiene muchas fuentes de ruido acústico de fondo y reflectores, y las señales de los peces alrededor del sistema SYMBIOSIS serán mucho más débiles que las interferencias acústicas provenientes del medio ambiente. Los algoritmos deben ser lo suficientemente robustos como para hacer frente a estas deficiencias".

Respecto a la óptica, "el entorno marino se caracteriza por su baja visibilidad y por la presencia de elementos en el agua que distorsionan la imagen". "El gran reto es asegurar un buen desempeño del sistema de detección y minimizar las falsas alarmas. Esto debe suceder de manera autónoma en un entorno de aguas profundas, donde prácticamente no hay posibilidad de intervención humana", continúa Diamant.

"La clasificación óptica de las especies de peces también plantea sus propios desafíos. Hay muy pocas imágenes pre-clasificadas disponibles para entrenar el clasificador de aprendizaje profundo. Además, muchas de las imágenes disponibles se tomaron en condiciones de visibilidad muy diferentes a las que el sistema va a encontrar. En SYMBIOSIS afrontamos esta incertidumbre aprovechando las bases de datos públicas sobre imágenes de peces, muchas de ellas proporcionadas por submarinistas y fotógrafos submarinos. Para abordar la falta de un gran conjunto de imágenes con el que entrenar el sistema, estamos comenzando con redes neuronales previamente entrenadas para el reconocimiento de objetos, y agregaremos más imágenes de los entornos de prueba SYMBIOSIS una vez que entremos en la fase experimental del proyecto", concluye Fernández Anta.

SYMBIOSIS fue seleccionado como objeto de financiación por el programa de investigación e innovación de la Comisión Europea, Horizonte 2020. Cuatro instituciones participan en el proyecto: la Universidad de Haifa, Israel (coordinador), IMDEA Networks Institute en Madrid, España, la empresa italiana Wireless & More y EvoLogics GmbH de Alemania. El proyecto incluye el desarrollo



de innovadores algoritmos de descubrimiento y clasificación, la aplicación de hardware específico y la realización de una gran cantidad de pruebas en el mar. Como parte del proyecto, se está desarrollando un prototipo que incluye un sistema de sensores acústicos, una red de cámaras, sofisticadas unidades de procesamiento y una unidad de energía que permite la actividad autónoma del mismo.

El objetivo del proyecto es realizar un muestreo de las prestaciones del sistema prototipo en tres entornos marinos diferentes: el Mediterráneo poco profundo, el Mediterráneo profundo y un entorno tropical en las Islas Canarias. El proyecto transcurrirá hasta noviembre de 2020 y ofrecerá nuevas soluciones para la monitorización distribuida y a gran escala del entorno subacuático, con un impacto positivo en la investigación sobre la biología marina, la conservación y la formulación de políticas pesqueras en Europa y también a nivel global.



<http://www.dicyt.com/news/innovative-autonomous-system-for-identifying-schools-of-fish>

Innovative autonomous system for identifying schools of fish

The SYMBIOSIS system integrates acoustic and optical technologies without human intervention. The system is the product of an international scientific initiative under the EU's Horizon 2020 program

IMDEA/DICYT An international scientific initiative under the auspices of the European Union's Horizon 2020, project SYMBIOSIS is developing an autonomous system to identify schools of fish, including information about their size and movements in deep waters. The University of Haifa is leading the project, while two teams from IMDEA Networks Institute in Madrid are contributing to the development effort. The SYMBIOSIS system integrates acoustic and optical technologies that require no human intervention, and will be able to transmit real-time warnings to coastal stations. These data will contribute to the formulation of ocean fishing policies and to enhanced protection of the marine environment.

"The system will be environmentally friendly, not only in its operation which will be non-invasive and won't impact the marine ecosystem, but more importantly because it will provide reliable information about the condition of marine fish stocks. At present, it's virtually impossible to collect such information without investing enormous resources. Using the latest optical and acoustic technology, we hope to change attitudes towards marine resources", explained Roe Diamant of the School of Marine Sciences at the University of Haifa, who is coordinating the initiative.

The development of fishing technology since the twentieth century has resulted in the growing realization that fishing is one of the most serious problems facing marine ecosystems. According to some estimates, if over-fishing is not brought under control, the world's fish stocks may collapse by 2048. Global fishing authorities are hoping to curb over-fishing with new regulations and enforcement based on fish stocks. But, there are very few methods presently available for real-time monitoring of those stocks. Most involve surface boats attempting to locate schools of fish using sonars. According to Diamant, these methods require considerable resources and personnel to monitor and interpret the sonar findings. Consequently, they have limited viability in cost-benefit terms. Also, the use of sonar usually limits the search for fish stocks to narrow areas (those beneath the ship doing the sampling), impairing any subsequent decision-making. The limited statistics provided by this random and short-term sampling of the marine environment mean the process is prone to numerous sampling errors.

Combining optical and acoustic technologies, the Symbiosis system will monitor the marine environment, and in particular the size of the fish stock, within a radius of one kilometer. It works on an entirely autonomous basis, collecting underwater data over long periods and transmitting this information to a coastal center. The research is focusing on the identification of six large fish species that are in especially high demand from the fishing industry: two species of tuna; scad (a species of mackerel, 'Trachurus mediterraneus'), Atlantic mackerel ('Scomber scombrus'), mahi-mahi ('Coryphaena hippurus'), and swordfish ('Xiphias gladius'). This will provide authorities with concrete and actionable information.



The solution has a processing chain that begins with the acoustic discovery and classification of fish, based on their typical speed and movement characteristics. Acoustic sensors also measure the size of the fish and the total biomass of the fish in the area. Once the acoustic system identifies one of the six selected species, it activates the optical system, which features several cameras and sophisticated data processing with various image identification algorithms using deep learning. When the optical system confirms the identification of one of the six selected species, it transmits the information via underwater acoustic communications, and then by radio communications to a coastal station.

IMDEA Networks' researchers are focused on the design of an efficient fish localization system, and on the visual recognition of the selected fish species. The two teams from the Madrid-based research institute are the Ubiquitous Wireless Networks laboratory led by Paolo Casari, IMDEA PI and Scientific Manager for the project; and the Global Computing Group led by Antonio Fernandez Anta.

"Using acoustics to localize specific fish species is very challenging" said Casari. "Firstly, the acoustic processing chain has to incorporate cost-effective components, and it needs to be highly energy-efficient. The signal processing algorithms deployed in the acoustic fish identification system have to strike a good tradeoff between complexity and accuracy. On top of this, the underwater environment contains many background acoustic noise sources and reflectors, and the signals from fish around the SYMBIOSIS system will be much weaker than acoustic interference coming from the environment. The algorithms need to be robust enough to cope with these shortcomings".

"For optics, the marine environment is characterized by low visibility and elements in the water volume that distorts the image. The big challenge is to secure good detection performances and to minimize false alarms. This needs to happen autonomously in a deep-sea environment, where there's practically no possibility of human intervention", continues Diamant.

"The optical classification of fish species has its own particular challenges, too. There are very few pre-classified images available with which to train the deep-learning classifier. And many of the images that are available were taken under very different visibility conditions to those the system will encounter. In SYMBIOSIS, we are dealing with this uncertainty by leveraging public databases of fish pictures, many of them provided by scuba divers and underwater photographers. To address the lack of a large image dataset, we are starting with pre-trained neural networks for object recognition, and we'll add more images from SYMBIOSIS test environments once we enter the experimental phase of the project", concludes Fernández Anta.

SYMBIOSIS was selected for funding by the European Commission's research and innovation programme, Horizon2020. Four institutions are participating in the SYMBIOSIS project: the University of Haifa, Israel (coordinator); IMDEA Networks Institute in Madrid, Spain; Wireless & More company from Italy and EvoLogics GmbH from Germany. The project includes the development of innovative discovery and classification algorithms, the application of dedicated hardware, and the completion of a large number of marine trials. As part of the project, a prototype is being developed including a system of acoustic sensors, a network of cameras, sophisticated processing units, and an energy unit permitting autonomous activity. The goal of the project is to sample the performances of the prototype system in three different marine environments: shallow Mediterranean, deep Mediterranean, and a tropical environment in the Canary Islands. The project will run until November 2020, and will offer novel solutions to the distributed and large-scale monitoring of the underwater environment, with a positive impact on marine biology research, conservation, and policy making for fisheries in Europe and worldwide.



Innovador sistema autónomo para monitorizar bancos de peces. / IMDEA NETWORKS

FECHA | 21.06.2018

FUENTE | IMDEA Networks Institute

Innovador sistema autónomo para monitorizar bancos de peces

La monitorización en tiempo real de bancos de peces conformará el desarrollo de la política pesquera europea y dará lugar a una mayor protección del medio ambiente marino.

Nacido como una iniciativa científica internacional bajo los auspicios del programa europeo Horizonte 2020, el proyecto SYMBIOSIS (<http://symbiosis.networks.imdea.org/>), está desarrollando un sistema autónomo para identificar cardúmenes, incluyendo información sobre su tamaño y movimientos en aguas profundas. La Universidad de Haifa (<https://www.haifa.ac.il/index.php/en/>), lidera el proyecto, mientras que dos equipos del Instituto IMDEA Networks (<https://www.networks.imdea.org/es>), en Madrid contribuyen a su desarrollo. El sistema SYMBIOSIS integra tecnologías acústicas y ópticas que no requieren intervención humana y podrá transmitir advertencias en tiempo real a las estaciones costeras. Estos datos contribuirán a la formulación de políticas de pesca oceánica y a una mejor protección del medio marino.

"El sistema será respetuoso con el medio ambiente, no solo en su funcionamiento, que no será invasivo y no tendrá un impacto en el ecosistema marino, sino lo que es más importante, porque proporcionará información fiable sobre la condición de las poblaciones de peces marinos. En la actualidad es prácticamente imposible recopilar dicha información sin invertir enormes recursos. Con el uso de la última tecnología óptica y acústica esperamos cambiar las actitudes existentes hacia los recursos marinos", explicó el Dr. Roe Diamant de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad de Haifa, que coordina esta iniciativa.

El desarrollo de la tecnología pesquera desde el siglo XX ha llevado a la creciente comprensión de que la pesca es uno de los problemas más graves que afrontan los ecosistemas marinos. Según algunas estimaciones, si la pesca excesiva no se controla las poblaciones de peces del planeta podrían colapsar para el año 2048. Las autoridades pesqueras mundiales esperan frenar la sobrepesca con nuevas regulaciones y medidas coercitivas basadas en las poblaciones de peces. Pero hay muy pocos métodos actualmente disponibles para la monitorización en tiempo real de esas poblaciones. La mayoría involucra barcos de superficie que intentan localizar bancos de peces por medio de sónares. Según el Dr. Diamant, estos métodos requieren considerables recursos y personal para supervisar e interpretar los hallazgos del sonar. En consecuencia, tienen una viabilidad limitada en términos de costes versus beneficios. Además, el uso del sonar generalmente limita la búsqueda de poblaciones de peces a áreas reducidas (las que están debajo del barco que realiza el muestreo), lo que dificulta la toma de decisiones a posteriori. Las estadísticas limitadas que proporciona este muestreo aleatorio y a corto plazo del entorno marino implican que el proceso es propenso a numerosos errores de muestreo.

Combinando tecnologías ópticas y acústicas, el sistema SYMBIOSIS controlará el entorno marino, y en particular el tamaño del stock de peces, en un radio de un kilómetro. Funciona de manera completamente autónoma, recolectando datos submarinos durante largos períodos y transmitiendo esta información a un centro costero. La investigación se centra en la identificación de seis grandes especies de peces que son objeto de una demanda especialmente acusada

por parte de la industria pesquera: dos especies de atún; scad (una especie de caballa; *Trachurus mediterraneus*); caballa del Atlántico (*Scomber scombrus*); mahi-mahi (*Coryphaena hippurus*); y pez espada (*Xiphias gladius*). Este sistema proporcionará a las autoridades información concreta y procesable.

La solución plantea una cadena de procesamiento que comienza con el descubrimiento acústico y la clasificación de los peces en función de sus características típicas de velocidad y movimiento. Los sensores acústicos también miden el tamaño del pez y la biomasa total de los peces en la zona. Una vez el sistema acústico identifica una de las seis especies seleccionadas, activa el sistema óptico, que cuenta con varias cámaras y un sofisticado método de procesamiento de datos con varios algoritmos de identificación de imágenes que utilizan el 'aprendizaje profundo' (un método de aprendizaje 'automático' o 'de máquinas'). Cuando el sistema óptico confirma la identificación de una de las seis especies seleccionadas, transmite la información a través de comunicaciones acústicas subacuáticas y luego por radio a una estación costera.

Los investigadores de IMDEA Networks se centran en el diseño de un sistema de localización de peces eficiente y en el reconocimiento visual de las especies de peces seleccionadas. Los dos equipos del instituto de investigación con sede en Madrid son el Laboratorio de Redes Inalámbricas Ubicuas dirigido por el Dr. Paolo Casari, principal investigador por parte de IMDEA Networks y gerente científico del proyecto; y el Grupo de Computación Global dirigido por el Dr. Antonio Fernández Anta.

"Usar la acústica para localizar especies concretas de peces supone una gran desafío", dijo el Dr. Casari. "En primer lugar, la cadena de procesamiento acústico debe incorporar componentes rentables y necesita ser altamente eficiente en el consumo energético. Los algoritmos de procesamiento de señales implementados en el sistema de identificación acústica de peces tienen que lograr un buen equilibrio entre la complejidad y la precisión. Además de esto, el entorno subacuático contiene muchas fuentes de ruido acústico de fondo y reflectores, y las señales de los peces alrededor del sistema SYMBIOSIS serán mucho más débiles que las interferencias acústicas provenientes del medio ambiente. Los algoritmos deben ser lo suficientemente robustos como para hacer frente a estas deficiencias."

"Respecto a la óptica, el entorno marino se caracteriza por su baja visibilidad y por la presencia de elementos en el agua que distorsionan la imagen. El gran reto es asegurar un buen desempeño del sistema de detección y minimizar las falsas alarmas. Esto debe suceder de manera autónoma en un entorno de aguas profundas, donde prácticamente no hay posibilidad de intervención humana", continúa el Dr. Diamant. "La clasificación óptica de las especies de peces también plantea sus propios desafíos. Hay muy pocas imágenes pre-clasificadas disponibles para entrenar el clasificador de aprendizaje profundo. Además, muchas de las imágenes disponibles se tomaron en condiciones de visibilidad muy diferentes a las que el sistema va a encontrar. En SYMBIOSIS afrontamos esta incertidumbre aprovechando las bases de datos públicas sobre imágenes de peces, muchas de ellas proporcionadas por submarinistas y fotógrafos submarinos. Para abordar la falta de un gran conjunto de imágenes con el que entrenar el sistema, estamos comenzando con redes neuronales previamente capacitadas para el reconocimiento de objetos, y agregaremos más imágenes de los entornos de prueba SYMBIOSIS una vez que entremos en la fase experimental del proyecto", concluye el Dr. Fernández Anta.

SYMBIOSIS fue seleccionado como objeto de financiación por el programa de investigación e innovación de la Comisión Europea, Horizonte 2020. Cuatro instituciones participan en el proyecto: la Universidad de Haifa, Israel (coordinador); IMDEA Networks Institute en Madrid, España; la empresa italiana Wireless & More y EvoLogics GmbH (<https://www.evologics.de/>) de Alemania. El proyecto incluye el desarrollo de innovadores algoritmos de descubrimiento y clasificación, la aplicación de hardware específico y la realización de una gran cantidad de pruebas en el mar. Como parte del proyecto, se está desarrollando un prototipo que incluye un sistema de sensores acústicos, una red de cámaras, sofisticadas unidades de procesamiento y una unidad de energía que permite la actividad autónoma del mismo. El objetivo del proyecto es realizar un muestreo de las prestaciones del sistema prototipo en tres entornos marinos diferentes: el Mediterráneo poco profundo, el Mediterráneo profundo y un entorno tropical en las Islas Canarias. El proyecto transcurrirá hasta noviembre de 2020 y ofrecerá nuevas soluciones para la monitorización distribuida y a gran escala del entorno subacuático, con un impacto positivo en la investigación sobre la biología marina, la conservación y la formulación de políticas pesqueras en Europa y también a nivel global.

This website uses cookies to ensure you get the best ex



Nanotechnology

Physics

try

Biology

Other Sciences

search

Home Biology Ecology June 20, 2018

Innovative autonomous system for identifying schools of fish

June 20, 2018, IMDEA Networks Institute



The project expects to achieve a positive impact on marine biology research, conservation, and policy making for fisheries in Europe and worldwide. Credit: @IMDEA Networks Institute

The University of Haifa (Israel) and two teams from the IMDEA Networks Institute have developed an innovative autonomous system, SYMBIOSIS, to monitor real-time schools of fish. This system, which combines optical and acoustic technologies, will be environmentally friendly and will provide reliable information about the condition of marine fish stocks, something that at the moment is practically impossible to achieve without investing enormous resources.



▶ × The SYMBIOSIS system integrates acoustic and optical technologies without human intervention. The system is the product of an international scientific initiative under the EU's Horizon 2020 program. Real-time monitoring of schools of fish will inform the development of fishing policy and lead to enhanced protection of the marine environment.

An international scientific initiative under the auspices of the European Union's

Horizon 2020, project SYMBIOSIS is developing an autonomous system to identify schools of fish, including information about their size and movements in deep waters. The University of Haifa is leading the project, while two teams from IMDEA Networks Institute in Madrid are contributing to the development effort. The SYMBIOSIS system integrates acoustic and optical technologies that require no human intervention, and will be able to transmit real-time warnings to coastal stations. These data will contribute to the formulation of ocean fishing policies and to enhanced protection of the marine environment.

"The system will be environmentally friendly, not only in its operation which will be non-invasive and won't impact the marine ecosystem, but more importantly because it will provide reliable information about the condition of marine fish stocks. At present, it's virtually impossible to collect such information without investing enormous resources. Using the latest optical and acoustic technology, we hope to change attitudes towards marine

Featured	Last comments	Popular
	Researchers find last of universe's missing ordinary matter Jun 20, 2018 86	
	Strange 'nude' fossil creature from half a billion years ago Jun 19, 2018 0	
	Laser bursts generate electricity faster than any other method 23 hours ago 0	
	Bedrock in West Antarctica rising at surprisingly rapid rate 16 hours ago 12	
	Could aliens harness stars to keep ahead of expanding universe? Jun 20, 2018 17	
more »		

Phys.org on Facebook

Me gusta

A 1,4 mill. personas les gusta esto. Sé el primero de tus amigos.

Email newsletter

email

Subscribe

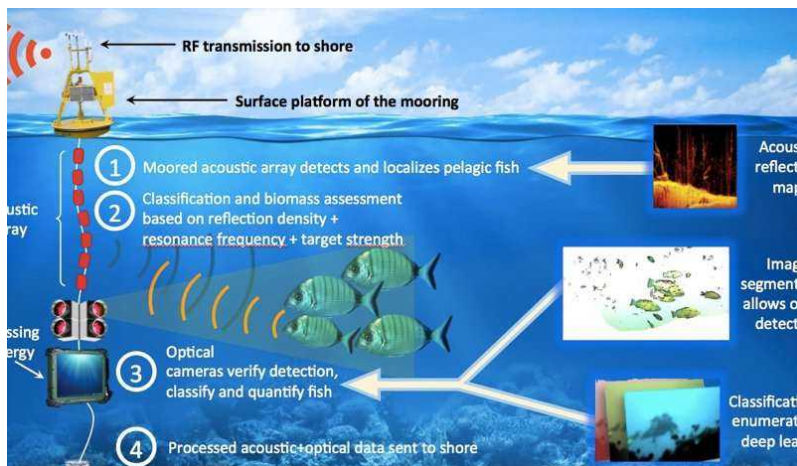
Relevant PhysicsForums posts

Do spiders clean dust from their webs? 5 hours ago

resources", explained Dr. Roe Diamant of the School of Marine Sciences at the University of Haifa, who is coordinating the initiative.

The development of fishing technology since the twentieth century has resulted in the growing realization that fishing is one of the most serious problems facing marine ecosystems. According to some estimates, if over-fishing is not brought under control, the world's fish stocks may collapse by 2048. Global fishing authorities are hoping to curb over-fishing with new regulations and enforcement based on fish stocks. But, there are very few methods presently available for real-time monitoring of those stocks. Most involve surface boats attempting to locate schools of fish using sonars. According to Dr. Diamant, these methods require considerable resources and personnel to monitor and interpret the sonar findings. Consequently, they have limited viability in cost-benefit terms. Also, the use of sonar usually limits the search for fish stocks to narrow areas (those beneath the ship doing the sampling), impairing any subsequent decision-making. The limited statistics provided by this random and short-term sampling of the marine environment mean the process is prone to numerous sampling errors.

Combining optical and acoustic technologies, the SYMBIOSIS system will monitor the marine environment, and in particular the size of the fish stock, within a radius of one kilometer. It works on an entirely autonomous basis, collecting underwater data over long periods and transmitting this information to a coastal center. The research is focusing on the identification of six large fish species that are in especially high demand from the fishing industry: two species of tuna; scad (a species of mackerel; *Trachurus mediterraneus*); Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*); mahi-mahi (*Coryphaena hippurus*); and swordfish (*Xiphias gladius*). This will provide authorities with concrete and actionable information.



Graphic demonstration of the Symbiosis system. Credit: © IMDEA Networks Institute | SYMBIOSIS Project

The solution has a processing chain that begins with the acoustic discovery and classification of fish, based on their typical speed and movement characteristics. Acoustic sensors also measure the size of the fish and the total biomass of the fish in the area. Once the acoustic system identifies one of the six selected species, it activates the optical system, which features several cameras and sophisticated data processing with various image identification algorithms using deep learning. When the optical system confirms the identification of one of the six selected species, it transmits the information via underwater acoustic communications, and then by radio communications to a coastal station.

IMDEA Networks' researchers are focused on the design of an efficient fish localization system, and on the visual recognition of the selected fish species. The two teams from the Madrid-based research institute are the Ubiquitous Wireless Networks laboratory led by Dr. Paolo Casari, IMDEA PI and Scientific Manager for the project; and the Global Computing Group led by Dr. Antonio Fernandez Anta.

Civil War Battlefield 'Limb Pit' Reveals Combat Surgeon Work 8 hours ago

Can ants do trigonometry? 18 hours ago

Psychology: The Stanford Prison Experiment was a Fraud 23 hours ago

Guinea Worm Eradication Threatened by Dog Infections Jun 19, 2018

Breath Control and Blood Pressure Jun 19, 2018

More from Biology and Medical

"Using acoustics to localize specific fish species is very challenging"; said Dr. Casari. "Firstly, the acoustic processing chain has to incorporate cost-effective components, and it needs to be highly energy-efficient. The signal processing algorithms deployed in the acoustic fish identification system have to strike a good tradeoff between complexity and accuracy. On top of this, the underwater environment contains many background acoustic noise sources and reflectors, and the signals from fish around the SYMBIOSIS system will be much weaker than acoustic interference coming from the environment. The algorithms need to be robust enough to cope with these shortcomings."

"For optics, the marine environment is characterized by low visibility and elements in the water volume that distorts the image. The big challenge is to secure good detection performances and to minimize false alarms. This needs to happen autonomously in a deep-sea environment, where there's practically no possibility of human intervention," continues Dr. Diamant.

"The optical classification of fish species has its own particular challenges, too. There are very few pre-classified images available with which to train the deep-learning classifier. And many of the images that are available were taken under very different visibility conditions to those the system will encounter. In SYMBIOSIS, we are dealing with this uncertainty by leveraging public databases of fish pictures, many of them provided by scuba divers and underwater photographers. To address the lack of a large image dataset, we are starting with pre-trained neural networks for object recognition, and we'll add more images from SYMBIOSIS test environments once we enter the experimental phase of the project," concludes Dr. Fernández Anta.

Explore further: An advanced autonomous platform for securing marine infrastructures

Provided by: IMDEA Networks Institute

2 shares

[feedback to editors](#)

Related Stories



An advanced autonomous platform for securing marine infrastructures

September 7, 2017

The global marine industry represents a multi-billion-dollar per year business. Its main activities are related to natural resources that are abundant in the sea (especially oil and gas), to communication and trading gateways ...



Fish have ears, so man-made noise threatens their survival

April 10, 2018

An 'acoustic fog' from motorboat noise, underwater construction and other man-made marine sounds can threaten the survival of fish and their ability to communicate with each other, research has found.

Recommended for you



How do horses read human emotional cues?

June 21, 2018

Scientists have demonstrated for the first time that horses integrate human facial expressions and voice tones to perceive human emotion, regardless of whether the person is familiar or not.



Mice not only experience regret, but also learn to avoid it in the future

June 21, 2018

Experiencing regret can leave a "bad taste" in one's mouth and drive an individual to compensate for one's losses. This immediate post-regret phenomenon was once thought to be unique to humans, but it has been recently demonstrated ...



Research identifies how snowshoe

Innovador sistema autónomo para monitorizar bancos de peces

21/06/2018 11:57 Lectura: 5 min (1221 palabras)

El sistema SYMBIOSIS integra tecnologías acústicas y ópticas sin intervención humana. La monitorización en tiempo real de bancos de peces conformará el desarrollo de la política pesquera europea y dará lugar a una mayor protección del medio ambiente marino



Nacido como una iniciativa científica internacional bajo los auspicios del programa europeo Horizonte 2020, el proyecto SYMBIOSIS está desarrollando un sistema autónomo para identificar cardúmenes, incluyendo información sobre su tamaño y movimientos en aguas profundas. La Universidad de Haifa lidera el proyecto, mientras que dos equipos del Instituto IMDEA Networks en Madrid contribuyen a su desarrollo. El sistema SYMBIOSIS integra tecnologías acústicas y ópticas que no requieren intervención humana y podrá transmitir advertencias en tiempo real a las estaciones costeras. Estos datos contribuirán a la formulación de políticas de pesca oceánica y a una mejor protección del medio marino.

«El sistema será respetuoso con el medio ambiente, no solo en su funcionamiento, que no será invasivo y no tendrá un impacto en el ecosistema marino, sino lo que es más importante, porque proporcionará información fiable sobre la condición de las poblaciones de peces marinos. En la actualidad es prácticamente imposible recopilar dicha información sin invertir enormes recursos. Con el uso de la

última tecnología óptica y acústica esperamos cambiar las actitudes existentes hacia los recursos marinos», explicó el Dr. Roe Diamant de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad de Haifa, que coordina esta iniciativa.

El desarrollo de la tecnología pesquera desde el siglo XX ha llevado a la creciente comprensión de que la pesca es uno de los problemas más graves que afrontan los ecosistemas marinos. Según algunas estimaciones, si la pesca excesiva no se controla las poblaciones de peces del planeta podrían colapsar para el año 2048. Las autoridades pesqueras mundiales esperan frenar la sobrepesca con nuevas regulaciones y medidas coercitivas justificadas por la reducción de las poblaciones de peces. Pero hay muy pocos métodos actualmente disponibles para la monitorización en tiempo real de esas poblaciones. La mayoría involucra barcos de superficie que intentan localizar bancos de peces por medio de sónares. Según el Dr. Diamant, estos métodos requieren considerables recursos y personal para supervisar e interpretar los hallazgos del sonar. En consecuencia, tienen una viabilidad limitada en términos de costes versus beneficios. Además, el uso del sonar generalmente limita la búsqueda de poblaciones de peces a áreas reducidas (las que están debajo del barco que realiza el muestreo), lo que dificulta la toma de decisiones a posteriori. Las estadísticas limitadas que proporciona este muestreo aleatorio y a corto plazo del entorno marino implican que el proceso es propenso a numerosos errores de muestreo.

Combinando tecnologías ópticas y acústicas, el sistema SYMBIOSIS controlará el entorno marino, y en particular el tamaño del stock de peces, en un radio de un kilómetro. Funciona de manera completamente autónoma, recolectando datos submarinos durante largos períodos y transmitiendo esta información a un centro costero. La investigación se centra en la identificación de seis grandes especies de peces que son objeto de una demanda especialmente acusada por parte de la industria pesquera: dos especies de atún; scad (una especie de caballa; *Trachurus mediterraneus*); caballa del Atlántico (*Scomber scombrus*); mahi-mahi (*Coryphaena hippurus*); y pez espada (*Xiphias gladius*). Este sistema proporcionará a las autoridades información concreta y procesable.

La solución plantea una cadena de procesamiento que comienza con el descubrimiento acústico y la clasificación de los peces en función de sus características típicas de velocidad y movimiento. Los sensores acústicos también miden el tamaño del pez y la biomasa total de los peces en la zona. Una vez el sistema acústico identifica una de las seis especies seleccionadas, activa el sistema óptico, que cuenta con varias cámaras y un sofisticado método de procesamiento de datos con varios algoritmos de identificación de imágenes que utilizan el ‘aprendizaje profundo’ (un método de aprendizaje ‘automático’ o ‘de máquinas’). Cuando el sistema óptico confirma la identificación de una de las seis especies seleccionadas, transmite la información a través de comunicaciones acústicas subacuáticas y luego por radio a una estación costera.

Más sobre

Cuatro

Los investigadores de IMDEA Networks se centran en el diseño de un sistema de localización de peces eficiente y en el reconocimiento visual de las especies de peces seleccionadas. Los dos equipos del instituto de investigación con sede en Madrid son el Laboratorio de Redes Inalámbricas Ubicuas dirigido por el Dr. Paolo Casari, principal investigador por parte de IMDEA Networks y gerente científico del proyecto; y el Grupo de Computación Global dirigido por el Dr. Antonio Fernández Anta.

«Usar la acústica para localizar especies concretas de peces supone una gran desafío», dijo el Dr. Casari. «En primer lugar, la cadena de procesamiento acústico debe incorporar componentes rentables y necesita ser altamente eficiente en el consumo energético. Los algoritmos de procesamiento de señales implementados en el sistema de identificación acústica de peces tienen que lograr un buen equilibrio entre la complejidad y la precisión. Además de esto, el entorno subacuático contiene muchas fuentes de ruido acústico de fondo y reflectores, y las señales de los peces alrededor del sistema SYMBIOSIS serán mucho más débiles que las interferencias acústicas provenientes del medio ambiente. Los algoritmos deben ser lo suficientemente robustos como para hacer frente a estas deficiencias.»

«Respecto a la óptica, el entorno marino se caracteriza por su baja visibilidad y por la presencia de elementos en el agua que distorsionan la imagen. El gran reto es asegurar un buen desempeño del sistema de detección y minimizar las falsas alarmas. Esto debe suceder de manera autónoma en un entorno de aguas profundas, donde prácticamente no hay posibilidad de intervención humana", continúa el Dr. Diamant. «La clasificación óptica de las especies de peces también plantea sus propios desafíos. Hay muy pocas imágenes pre-clasificadas disponibles para entrenar el clasificador de aprendizaje profundo. Además, muchas de las imágenes disponibles se tomaron en condiciones de visibilidad muy diferentes a las que el sistema va a encontrar. En SYMBIOSIS afrontamos esta incertidumbre aprovechando las bases de datos públicas sobre imágenes de peces, muchas de ellas proporcionadas por submarinistas y fotógrafos submarinos. Para abordar la falta de un gran conjunto de imágenes con el que entrenar el sistema, estamos comenzando con redes neuronales previamente entrenadas para el reconocimiento de objetos, y agregaremos más imágenes de los entornos de prueba SYMBIOSIS una vez que entremos en la fase experimental del proyecto", concluye el Dr. Fernández Anta.

SYMBIOSIS fue seleccionado como objeto de financiación por el programa de investigación e innovación de la Comisión Europea, Horizonte 2020. Cuatro instituciones participan en el proyecto: la Universidad de Haifa (<http://www.haifa.ac.il/index.php/en/>), Israel (coordinador); IMDEA Networks Institute (<http://www.networks.imdea.org/es/>) en Madrid, España; la empresa italiana Wireless & More y EvoLogics GmbH (<https://www.evologics.de/>) de Alemania. El proyecto incluye el desarrollo de innovadores algoritmos de descubrimiento y clasificación, la aplicación de hardware específico y la realización de una gran cantidad de pruebas en el mar. Como parte del proyecto, se está desarrollando un prototipo que incluye un sistema de sensores acústicos, una red de cámaras, sofisticadas unidades de procesamiento y una unidad de energía que permite la actividad autónoma del mismo. El objetivo del proyecto es realizar un muestreo de las prestaciones del sistema prototipo en tres entornos marinos diferentes: el Mediterráneo poco profundo, el Mediterráneo profundo y un entorno tropical en las Islas Canarias. El proyecto transcurrirá hasta noviembre de 2020 y ofrecerá

nuevas soluciones para la monitorización distribuida y a gran escala del entorno subacuático, con un impacto positivo en la investigación sobre la biología marina, la conservación y la formulación de políticas pesqueras en Europa y también a nivel global.

Más información:

<https://www.networks.imdea.org/es/actualidad/noticias/2018/innovador-sistema-autonomo-monitorizar-bancos-peces> (<https://www.networks.imdea.org/es/actualidad/noticias/2018/innovador-sistema-autonomo-monitorizar-bancos-peces>).



Citröen C3 Aircross

Desde 12.850€, hasta 3.600€ en equipamiento

» [Pincha aquí](#)



Hasta 6000€ de descuento!

Solo hasta final de mes aprovecha la Crossovermanía de Nissan ¡y no pagues hasta octubre!

» [Pincha aquí](#)



Fruta de temporada

Haz tu compra online en DIA y disfruta de toda la fruta de temporada.

» [Pincha aquí](#)



El futuro empieza hoy

Recarga tus ganas de conducir con nuestra Gama completa de Eléctricos Peugeot. Conócelos.

» [Pincha aquí](#)

Publicidad LIGATUS



MEDIA

IMPACTS

Innovative autonomous system for identifying schools of fish

June 20, 2018



The project expects to achieve a positive impact on marine biology research, conservation, and policy making for fisheries in Europe and worldwide. Credit: @IMDEA Networks Institute
The University of Haifa (Israel) and two teams from the IMDEA Networks Institute have developed an innovative autonomous system, SYMBIOSIS, to monitor real-time schools of fish. This system, which combines optical and acoustic technologies, will be environmentally friendly and will provide reliable information about the condition of marine fish stocks, something that at the moment is practically impossible to achieve without investing enormous resources.

The SYMBIOSIS system integrates acoustic and optical technologies without [human intervention](#). The system is the product of an international scientific initiative under the EU's Horizon 2020 program. Real-time monitoring of schools of fish will inform the development of fishing policy and lead to enhanced protection of the [marine environment](#).

An international scientific initiative under the auspices of the European Union's Horizon 2020, project SYMBIOSIS is developing an autonomous system to identify schools of fish, including information about their size and movements in deep waters. The University of Haifa is leading the project, while two teams from IMDEA Networks Institute in Madrid are contributing to the development effort. The SYMBIOSIS system integrates acoustic and [optical technologies](#) that require no human intervention, and will be able to transmit real-time warnings to coastal stations. These data will contribute to the formulation of ocean fishing policies and to enhanced protection of the marine environment.

"The system will be environmentally friendly, not only in its operation which will be non-invasive and won't impact the marine ecosystem, but more importantly because it will provide reliable information about the condition of marine fish stocks. At present, it's virtually impossible to collect such information without investing enormous resources. Using the latest optical and acoustic technology, we hope to change attitudes towards marine resources", explained Dr. Roee Diamant of the School of Marine Sciences at the University of Haifa, who is coordinating the initiative.

The development of fishing technology since the twentieth century has resulted in the growing realization that fishing is one of the most serious problems facing marine ecosystems. According

to some estimates, if over-fishing is not brought under control, the world's fish stocks may collapse by 2048. Global fishing authorities are hoping to curb over-fishing with new regulations and enforcement based on fish stocks. But, there are very few methods presently available for real-time monitoring of those stocks. Most involve surface boats attempting to locate schools of fish using sonars. According to Dr. Diamant, these methods require considerable resources and personnel to monitor and interpret the sonar findings. Consequently, they have limited viability in cost-benefit terms. Also, the use of sonar usually limits the search for fish stocks to narrow areas (those beneath the ship doing the sampling), impairing any subsequent decision-making. The limited statistics provided by this random and short-term sampling of the marine environment mean the process is prone to numerous sampling errors.

Combining optical and acoustic technologies, the SYMBIOSIS system will monitor the marine environment, and in particular the size of the fish stock, within a radius of one kilometer. It works on an entirely autonomous basis, collecting underwater data over long periods and transmitting this information to a coastal center. The research is focusing on the identification of six large fish species that are in especially high demand from the fishing industry: two species of tuna; scad (a species of mackerel; *Trachurus mediterraneus*); Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*); mahi-mahi (*Coryphaena hippurus*); and swordfish (*Xiphias gladius*). This will provide authorities with concrete and actionable information.

Graphic demonstration of the Symbiosis system. Credit: © IMDEA Networks Institute | SYMBIOSIS Project

The solution has a processing chain that begins with the acoustic discovery and classification of fish, based on their typical speed and movement characteristics. Acoustic sensors also measure the size of the fish and the total biomass of the fish in the area. Once the acoustic system identifies one of the six selected species, it activates the optical system, which features several cameras and sophisticated data processing with various image identification algorithms using deep learning. When the optical system confirms the identification of one of the six selected species, it transmits the information via underwater acoustic communications, and then by radio communications to a coastal station.

IMDEA Networks' researchers are focused on the design of an efficient fish localization system, and on the visual recognition of the selected fish species. The two teams from the Madrid-based research institute are the Ubiquitous Wireless Networks laboratory led by Dr. Paolo Casari, IMDEA PI and Scientific Manager for the project; and the Global Computing Group led by Dr. Antonio Fernandez Anta.

"Using acoustics to localize specific fish species is very challenging"; said Dr. Casari. "Firstly, the acoustic processing chain has to incorporate cost-effective components, and it needs to be highly energy-efficient. The signal processing algorithms deployed in the acoustic fish identification

system have to strike a good tradeoff between complexity and accuracy. On top of this, the underwater environment contains many background acoustic noise sources and reflectors, and the signals from fish around the SYMBIOSIS system will be much weaker than acoustic interference coming from the environment. The algorithms need to be robust enough to cope with these shortcomings.”

“For optics, the marine environment is characterized by low visibility and elements in the water volume that distorts the image. The big challenge is to secure good detection performances and to minimize false alarms. This needs to happen autonomously in a deep-sea environment, where there’s practically no possibility of human intervention,” continues Dr. Diamant.

“The optical classification of fish species has its own particular challenges, too. There are very few pre-classified images available with which to train the deep-learning classifier. And many of the images that are available were taken under very different visibility conditions to those the [system](#) will encounter. In SYMBIOSIS, we are dealing with this uncertainty by leveraging public databases of [fish](#) pictures, many of them provided by scuba divers and underwater photographers. To address the lack of a large image dataset, we are starting with pre-trained neural networks for object recognition, and we’ll add more images from SYMBIOSIS test environments once we enter the experimental phase of the project,” concludes Dr. Fernández Anta.

Explore further:

[An advanced autonomous platform for securing marine infrastructures](#)

Provided by:



IMDEA Networks Institute

[Source link](#)

Share this:



Buscar

 (/en/i-r-d/31886-innovative-autonomous-system-for-identifying-schools-of-fish)  (/es/)

Comparte

Innovative Autonomous System for Identifying Schools of Fish (/en/i-r-d/31886-innovative-autonomous-system-for-identifying-schools-of-fish)

I+R+D (/en/i-r-d)



Madrid, Spain.- The SYMBIOSIS system integrates acoustic and optical technologies without human intervention. The system is the product of an international scientific initiative under the EU's Horizon 2020 program. Real-time monitoring of schools of fish will inform the development of fishing policy and lead to enhanced protection of the marine environment.

An international scientific initiative under the auspices of the European Union's Horizon 2020, project SYMBIOSIS is developing an autonomous system to identify schools of fish, including information about their size and movements in deep waters. The University of Haifa is leading the project, while two teams from IMDEA Networks Institute in Madrid are contributing to the development effort. The SYMBIOSIS system integrates acoustic and optical technologies that require no human intervention, and will be able to transmit real-time warnings to coastal stations. These data will contribute to the formulation of ocean fishing policies and to enhanced protection of the marine environment.

«The system will be environmentally friendly, not only in its operation which will be non-invasive and won't impact the marine ecosystem, but more importantly because it will provide reliable information about the condition of marine fish stocks. At present, it's virtually impossible to collect such information without investing enormous resources. Using the latest optical and acoustic technology, we hope to change attitudes towards marine resources», explained Dr. Roee Diamant of the School of Marine Sciences at the University of Haifa, who is coordinating the initiative.

The development of fishing technology since the twentieth century has resulted in the growing realization that fishing is one of the most serious problems facing marine ecosystems. According to some estimates, if over-fishing is not brought under control, the world's fish stocks may collapse by 2048. Global fishing authorities are hoping to curb over-fishing with new regulations and enforcement based on fish stocks. But, there are very few methods presently available for real-time monitoring of those stocks. Most involve surface boats attempting to locate schools of fish using sonars. According to Dr. Diamant, these methods require considerable resources and personnel to monitor and interpret the sonar findings. Consequently, they have limited viability in cost-benefit terms. Also, the use of sonar usually limits the search for fish stocks to narrow areas (those beneath the ship doing the sampling), impairing any subsequent decision-making. The limited statistics provided by this random and short-term sampling of the marine environment mean the process is prone to numerous sampling errors.

Combining optical and acoustic technologies, the Symbiosis system will monitor the marine environment, and in particular the size of the fish stock, within a radius of one kilometer. It works on an entirely autonomous basis, collecting underwater data over long periods and transmitting this information to a coastal center. The research is focusing on the identification of six large fish species that are in especially high demand from the fishing industry: two species of tuna; scad (a species of mackerel; *Trachurus mediterraneus*); Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*); mahi-mahi (*Coryphaena hippurus*); and swordfish (*Xiphias gladius*). This will provide authorities with concrete and actionable information.

The solution has a processing chain that begins with the acoustic discovery and classification of fish, based on their typical speed and movement characteristics. Acoustic sensors also measure the size of the fish and the total biomass of the fish in the area. Once the acoustic system identifies one of the six selected species, it activates the optical system, which features several cameras and sophisticated data processing with various image identification algorithms using deep learning. When the optical system confirms the identification of one of the six selected species, it transmits the information via underwater acoustic communications, and then by radio communications to a coastal station.

IMDEA Networks' researchers are focused on the design of an efficient fish localization system, and on the visual recognition of the selected fish species. The two teams from the Madrid-based research institute are the Ubiquitous Wireless Networks laboratory led by Dr. Paolo Casari, IMDEA PI and Scientific Manager for the project; and the Global Computing Group led by Dr. Antonio Fernandez Anta.

«Using acoustics to localize specific fish species is very challenging» said Dr. Casari. «Firstly, the acoustic processing chain has to incorporate cost-effective components, and it needs to be highly energy-efficient. The signal processing algorithms deployed in the acoustic fish identification system have to strike a good tradeoff between complexity and accuracy. On top of this, the underwater environment contains many background acoustic noise sources and reflectors, and the signals from fish around the SYMBIOSIS system will be much weaker than acoustic interference coming from the environment. The algorithms need to be robust enough to cope with these shortcomings.»

«For optics, the marine environment is characterized by low visibility and elements in the water volume that distorts the image. The big challenge is to secure good detection performances and to minimize false alarms. This needs to happen autonomously in a deep-sea environment, where there's practically no possibility of human intervention,» continues Dr. Diamant.

«The optical classification of fish species has its own particular challenges, too. There are very few pre-classified images available with which to train the deep-learning classifier. And many of the images that are available were taken under very different visibility conditions to those the system will encounter. In SYMBIOSIS, we are dealing with this uncertainty by leveraging public databases of fish pictures, many of them provided by scuba divers and underwater photographers. To address the lack of a large image dataset, we are starting with pre-trained neural networks for object recognition, and we'll add more images from SYMBIOSIS test environments once we enter the experimental phase of the project,» concludes Dr. Fernández Anta.

SYMBIOSIS was selected for funding by the European Commission's research and innovation programme, Horizon2020. Four institutions are participating in the SYMBIOSIS project: the University of Haifa, Israel (coordinator); IMDEA Networks Institute in Madrid, Spain; Wireless & More company from Italy and EvoLogics GmbH from Germany. The project includes the development of innovative discovery and classification algorithms, the application of dedicated hardware, and the completion of a large number of marine trials. As part of the project, a prototype is being developed including a system of acoustic sensors, a network of cameras, sophisticated processing units, and an energy unit permitting autonomous activity. The goal of the project is to sample the performances of the prototype system in three different marine environments: shallow Mediterranean, deep Mediterranean, and a tropical environment in the Canary Islands. The project will run until November 2020, and will offer novel solutions to the distributed and large-scale monitoring of the underwater environment, with a positive impact on marine biology research, conservation, and policy making for fisheries in Europe and worldwide.

Innovative Autonomous System For Identifying Schools Of Fish



By Bioengineer.Org

Last updated Jun 20, 2018



Credit: @IMDEA Networks Institute

The University of Haifa (Israel) and two teams from the IMDEA Networks Institute have developed an innovative autonomous system, SYMBIOSIS, to monitor real-time schools of fish. This system, which combines optical and acoustic technologies, will be environmentally friendly and will provide reliable information about the condition of marine fish stocks, something that at the moment is practically impossible to achieve without investing enormous resources.

The SYMBIOSIS system integrates acoustic and optical technologies without human intervention. The system is the product of an international scientific initiative under the EU's Horizon 2020 program. Real-time monitoring of schools of fish will inform the development of fishing policy and lead to enhanced protection of the marine environment.

An international scientific initiative under the auspices of the European Union's Horizon 2020, project SYMBIOSIS is developing an autonomous system to identify schools of fish, including information about their size and movements in deep waters. The University of Haifa is leading the project, while two teams from IMDEA Networks Institute in Madrid are contributing to the development effort. The SYMBIOSIS system integrates acoustic and optical technologies that require no human intervention, and will be able to transmit real-time warnings to coastal stations. These data will contribute to the formulation of ocean fishing policies and to enhanced protection of the marine environment.

"The system will be environmentally friendly, not only in its operation which will be non-invasive and won't impact the marine ecosystem, but more importantly because it will provide reliable information about the condition of marine fish stocks. At present, it's virtually impossible to collect such information without investing enormous resources. Using the latest optical and acoustic technology, we hope to change attitudes towards marine resources", explained Dr. Roei Diamant of the School of Marine Sciences at the University of Haifa, who is coordinating the initiative.

The development of fishing technology since the twentieth century has resulted in the growing realization that fishing is one of the most serious problems facing marine ecosystems. According to some estimates, if over-fishing is not brought under control, the world's fish stocks may collapse by 2048. Global fishing authorities are hoping to curb over-fishing with new regulations and enforcement based on fish stocks. But, there are very few methods presently available for real-time monitoring of those stocks. Most involve surface boats attempting to locate schools of fish using sonars. According to Dr. Diamant, these methods require considerable resources and personnel to monitor and interpret the sonar findings. Consequently, they have limited viability in cost-benefit terms. Also, the use of sonar usually limits the search for fish stocks to narrow areas (those beneath the ship doing the sampling), impairing any subsequent decision-making. The limited statistics provided by this random and short-term sampling of the marine environment mean the process is prone to numerous sampling errors.

Combining optical and acoustic technologies, the SYMBIOSIS system will monitor the marine environment, and in particular the size of the fish stock, within a radius of one kilometer. It works on an entirely autonomous basis, collecting underwater data over long periods and transmitting this information to a coastal center. The research is focusing on the identification of six large fish species that are in especially high demand from the fishing industry: two species of tuna; scad (a species of mackerel; *Trachurus mediterraneus*); Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*); mahi-mahi (*Coryphaena hippurus*); and swordfish (*Xiphias gladius*). This will provide authorities with concrete and actionable information.

The solution has a processing chain that begins with the acoustic discovery and classification of fish, based on their typical speed and movement characteristics. Acoustic sensors also measure the size of the fish and the total biomass of the fish in the area. Once the acoustic system identifies one of the six selected species, it activates the optical system, which features several cameras and sophisticated data processing with various image identification algorithms using deep learning. When the optical system confirms the identification of one of the six selected species, it transmits the information via underwater acoustic communications, and then by radio communications to a coastal station.

IMDEA Networks' researchers are focused on the design of an efficient fish localization system, and on the visual recognition of the selected fish species. The two teams from the Madrid-based research institute are the Ubiquitous Wireless Networks laboratory led by Dr. Paolo Casari, IMDEA PI and Scientific Manager for the project; and the Global Computing Group led by Dr. Antonio Fernandez Anta.

"Using acoustics to localize specific fish species is very challenging"; said Dr. Casari. "Firstly, the acoustic processing chain has to incorporate cost-effective components, and it needs to be highly energy-efficient. The signal processing algorithms deployed in the acoustic fish identification system have to strike a good tradeoff between complexity and accuracy. On top of this, the underwater environment contains many background acoustic noise sources and reflectors, and the signals from fish around the SYMBIOSIS system will be much weaker than acoustic interference coming from the environment. The algorithms need to be robust enough to cope with these shortcomings."

"For optics, the marine environment is characterized by low visibility and elements in the water volume that distorts the image. The big challenge is to secure good detection performances and to minimize false alarms. This needs to happen autonomously in a deep-sea environment, where there's practically no possibility of human intervention," continues Dr. Diamant.

"The optical classification of fish species has its own particular challenges, too. There are very few pre-classified images available with which to train the deep-learning classifier. And many of the images that are available were taken under very different visibility conditions to those the system will encounter. In SYMBIOSIS, we are dealing with this uncertainty by leveraging public databases of fish pictures, many of them provided by scuba divers and underwater photographers. To address the lack of a large image dataset, we are starting with pre-trained neural networks for object recognition, and we'll add more images from SYMBIOSIS test environments once we enter the experimental phase of the project," concludes Dr. Fernández Anta.

SYMBIOSIS was selected for funding by the European Commission's research and innovation programme, Horizon2020. Four institutions are participating in the SYMBIOSIS project: the University of Haifa, Israel (coordinator); IMDEA Networks Institute in Madrid, Spain; Wireless & More company from Italy and EvoLogics GmbH from Germany. The project includes the development of innovative discovery and classification algorithms, the application of dedicated hardware, and the completion of a large number of marine trials. As part of the project, a prototype is being developed including a system of acoustic sensors, a network of cameras, sophisticated processing units, and an energy unit permitting autonomous activity. The goal of the project is to sample the performances of the prototype system in three different marine environments: shallow Mediterranean, deep Mediterranean, and a tropical environment in the Canary Islands. The project will run until November 2020, and will offer novel solutions to the distributed and large-scale monitoring of the underwater environment, with a positive impact on marine biology research, conservation, and policy making for fisheries in Europe and worldwide.

###

Media Contact

Innovative autonomous system for identifying schools of fish

June 20, 2018

The University of Haifa (Israel) and two teams from the IMDEA Networks Institute have developed an innovative autonomous system, SYMBIOSIS, to monitor real-time schools of fish. This system, which combines optical and acoustic technologies, will be environmentally friendly and will provide reliable information about the condition of marine fish stocks, something that at the moment is practically impossible to achieve without investing enormous resources.

The SYMBIOSIS system integrates acoustic and optical technologies without human intervention. The system is the product of an international scientific initiative under the EU's Horizon 2020 program. Real-time monitoring of schools of fish will inform the development of fishing policy and lead to enhanced protection of the marine environment.

An international scientific initiative under the auspices of the European Union's Horizon 2020, project SYMBIOSIS is developing an autonomous system to identify schools of fish, including information about their size and movements in deep waters. The University of Haifa is leading the project, while two teams from IMDEA Networks Institute in Madrid are contributing to the development effort. The SYMBIOSIS system integrates acoustic and optical technologies that require no human intervention, and will be able to transmit real-time warnings to coastal stations. These data will contribute to the formulation of ocean fishing policies and to enhanced protection of the marine environment.

"The system will be environmentally friendly, not only in its operation which will be non-invasive and won't impact the marine ecosystem, but more importantly because it will provide reliable information about the condition of marine fish stocks. At present, it's virtually impossible to collect such information without investing enormous resources. Using the latest optical and acoustic technology, we hope to change attitudes towards marine resources", explained Dr. Roei Diamant of the School of Marine Sciences at the University of Haifa, who is coordinating the initiative.

The development of fishing technology since the twentieth century has resulted in the growing realization that fishing is one of the most serious problems facing marine ecosystems. According to some estimates, if over-fishing is not brought under control, the world's fish stocks may collapse by 2048. Global fishing authorities are hoping to curb over-fishing with new regulations and enforcement based on fish stocks. But, there are very few methods presently available for real-time monitoring of those stocks. Most involve surface boats attempting to locate schools of fish using sonars. According to Dr. Diamant, these methods require considerable resources and personnel to monitor and interpret the sonar findings. Consequently, they have limited viability in cost-benefit terms. Also, the use of sonar usually limits the search for fish stocks to narrow areas (those beneath the ship doing the sampling), impairing any subsequent decision-making. The limited statistics provided by this random and short-term sampling of the marine environment mean the process is prone to numerous sampling errors.

Combining optical and acoustic technologies, the SYMBIOSIS system will monitor the marine environment, and in particular the size of the fish stock, within a radius of one kilometer. It works on an entirely autonomous basis, collecting underwater data over long periods and transmitting this information to a coastal center. The research is focusing on the identification of six large fish species that are in especially high demand from the fishing industry: two species of tuna; scad (a species of mackerel; *Trachurus mediterraneus*); Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*); mahi-mahi (*Coryphaena hippurus*); and swordfish (*Xiphias gladius*). This will provide authorities with concrete and actionable information.

The solution has a processing chain that begins with the acoustic discovery and classification of fish, based on their typical speed and movement characteristics. Acoustic sensors also measure the size of the fish and the total biomass of the fish in the area. Once the acoustic system identifies one of the six selected species, it activates the optical system, which features several cameras and sophisticated data processing with various image identification algorithms using deep learning. When the optical system confirms the identification of one of the six selected species, it transmits the information via underwater acoustic communications, and then by radio communications to a coastal station.

IMDEA Networks' researchers are focused on the design of an efficient fish localization system, and on the visual recognition of the selected fish species. The two teams from the Madrid-based research institute are the Ubiquitous Wireless Networks laboratory led by Dr. Paolo Casari, IMDEA PI and Scientific Manager for the project; and the Global Computing Group led by Dr. Antonio Fernandez Anta.

"Using acoustics to localize specific fish species is very challenging"; said Dr. Casari. "Firstly, the acoustic processing chain has to incorporate cost-effective components, and it needs to be highly energy-efficient. The signal processing algorithms deployed in the acoustic fish identification system have to strike a good tradeoff between complexity and accuracy. On top of this, the underwater environment contains many background acoustic noise sources and reflectors, and the signals from fish around the SYMBIOSIS system will be much weaker than acoustic interference coming from the environment. The algorithms need to be robust enough to cope with these shortcomings."

"For optics, the marine environment is characterized by low visibility and elements in the water volume that distorts the image. The big challenge is to secure good detection performances and to minimize false alarms. This needs to happen autonomously in a deep-sea environment, where there's practically no possibility of human intervention," continues Dr. Diamant.

"The optical classification of fish species has its own particular challenges, too. There are very few pre-classified images available with which to train the deep-learning classifier. And many of the images that are available were taken under very different visibility conditions to those the system will

recognition, and we'll add more images from SYMBIOSIS test environments once we enter the experimental phase of the project," concludes Dr. Fernández Anta.

SYMBIOSIS was selected for funding by the European Commission's research and innovation programme, Horizon2020. Four institutions are participating in the SYMBIOSIS project: the University of Haifa, Israel (coordinator); IMDEA Networks Institute in Madrid, Spain; Wireless & More company from Italy and EvoLogics GmbH from Germany. The project includes the development of innovative discovery and classification algorithms, the application of dedicated hardware, and the completion of a large number of marine trials. As part of the project, a prototype is being developed including a system of acoustic sensors, a network of cameras, sophisticated processing units, and an energy unit permitting autonomous activity. The goal of the project is to sample the performances of the prototype system in three different marine environments: shallow Mediterranean, deep Mediterranean, and a tropical environment in the Canary Islands. The project will run until November 2020, and will offer novel solutions to the distributed and large-scale monitoring of the underwater environment, with a positive impact on marine biology research, conservation, and policy making for fisheries in Europe and worldwide.

-end-

IMDEA Networks Institute

Related Fishing Articles:

[Fishing can cause slowly reversible changes in gene expression](#)

Cohort after cohort, fishing typically removes large fish from the population and can lead to rapid evolutionary changes in exploited fish populations.

[New study suggests overfishing in one of world's most productive fishing regions](#)

Scientists at Scripps Institution of Oceanography at the University of California San Diego used images from satellites and flyovers to count the number of small boats, or pangas, to find that fishing in Gulf of California, which separates Baja California and mainland Mexico, is over capacity.

[Banning transshipment at-sea necessary to curb illegal fishing, researchers conclude](#)

Banning transshipment at-sea -- the transfer of fish and supplies from one vessel to another in open waters -- is necessary to diminish illegal fishing, a team of researchers has concluded after an analysis of existing maritime regulations.

[How to clamp down on cyanide fishing](#)

Spraying cyanide in tropical seas can quickly and cheaply stun fish, allowing them to be easily captured and sold.

[Unrestricted improvements in fishing technology threaten the future of seafood](#)

A study conducted by ICTA-UAB (Universitat Autònoma de Barcelona) researcher Eric Galbraith shows that future improvement of fishing technology poses a threat for the global fishery that could be greater than climate change.

[Supramolecular protein fishing with molecular baits](#)

Scientists from the Center for Self-assembly and Complexity (CSC) successfully isolated a cancer-prone protein by fishing out the proteins using 'molecular bait'.

[Hidden no more: First-ever global view of transshipment in commercial fishing industry](#)

A new report released today presents the first global map of transshipment, a major pathway for illegally caught and unreported fish to enter the seafood market.

[Climate change and fishing create 'trap' for penguins](#)

Endangered penguins are foraging for food in the wrong places due to fishing and climate change, new research shows.

[Intense industrial fishing](#)

A new study by the Bren School examines how China maintains large catches and what it means for fishery management elsewhere

[Diversification key to resilient fishing communities](#)

Fishing communities can survive -- and even thrive -- as fish abundance and market prices shift if they can catch a variety of species and nimbly move from one fishery to the next, a new University of Washington study finds.

[Current Fishing News and Events](#)

Related Fishing Reading:

[The Total Fishing Manual \(Paperback Edition\): 317 Essential Fishing Skills \(Field & Stream\)](#)

by Joe Cermele (Author)

When it comes to fishing, nobody knows more than the writers and editors at *Field & Stream* magazine--unless it's the local guides, prizewinners, and other experts they interviewed for this book. *The Total Fishing Manual* is chock full of 317 field-tested tools, techniques and tactics, collected and written by the *Field & Stream* editors and accompanied by amazing photos and handy illustrations.

GEAR UP How to pick the best lures, baits, flies, and tackle for every situation and every style of water you plan to fish. Learn how to customize your rod and... [View Details](#)

[Fishing for Dummies](#)

by Peter Kemmler (Author) Greg Schiavo (Author)

Un equipo hispano israelí crea un sistema autónomo para identificar bancos de peces

POR **DIARIO PERSPECTIVA** - 19 JUNIO, 2018



Un equipo de investigadores hispano israelí liderado por la Universidad de Haifa, en Israel, y dos grupos del Instituto IMDEA Networks en Madrid trabaja en el desarrollo de un sistema autónomo denominado *Symbiosis* capaz de **identificar bancos de peces y el tamaño del pescado a través de tecnologías acústicas y ópticas** que no requieren intervención humana.

Symbiosis “podrá transmitir advertencias en tiempo real a las estaciones costeras. Estos datos contribuirán a la formulación de políticas de pesca oceánica y a una mejor protección del medio marino”, según informan los precursores de la iniciativa.

“El sistema será **respetuoso con el medio ambiente**, no solo en su funcionamiento, que no será invasivo y no tendrá un impacto en el ecosistema marino, sino lo que es más importante, porque proporcionará información fiable sobre la condición de las poblaciones de peces marinos”, según destaca el doctor Roei Diamant de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad de Haifa.

“En la actualidad es prácticamente imposible recopilar dicha información sin invertir enormes recursos. Con el uso de la última tecnología óptica y acústica esperamos **cambiar las actitudes existentes hacia los recursos marinos**“, explica el científico.

La población de peces podría colapsar en 2048

El desarrollo de la tecnología pesquera desde el siglo XX ha puesto sobre la mesa el **debate sobre la pesca, uno de los problemas más graves** que afrontan los ecosistemas marinos. Según algunas estimaciones, si la pesca excesiva no se controla las poblaciones de peces del planeta podrían colapsar para el año 2048.

Las autoridades pesqueras mundiales esperan **frenar la sobrepesca con nuevas regulaciones y medidas coercitivas** basadas en las poblaciones de peces. Pero hay muy pocos métodos actualmente disponibles para la monitorización en tiempo real de esas poblaciones. La mayoría involucra barcos de

superficie que intentan localizar bancos de peces por medio de sónares, una tecnología que requiere considerables recursos y personal que supervise e interprete los hallazgos.

Con la combinación de tecnologías ópticas y acústicas, **el sistema *Symbiosis* promete controlar el entorno marino**, y en particular el tamaño del stock de peces, en un radio de un kilómetro. Funciona de manera completamente autónoma, recolectando datos submarinos durante largos períodos y transmitiendo esta información a un centro costero.

El proyecto está financiado por la Unión Europea

El proyecto *Symbiosis* cuenta con financiación del programa de investigación e innovación de la Comisión Europea, Horizonte 2020 y cuenta con la participación de distintas instituciones como la [Universidad de Haifa](#), Israel (coordinador); [IMDEA Networks Institute](#) en Madrid, España; la empresa italiana [Wireless & More](#) y [EvoLogics GmbH](#) de Alemania.

El proyecto incluye el **desarrollo de innovadores algoritmos de descubrimiento y clasificación**, la aplicación de *hardware* específico y la realización de una gran cantidad de pruebas en el mar. Como parte del proyecto, se está desarrollando un prototipo que incluye un sistema de sensores acústicos, una red de cámaras, sofisticadas unidades de procesamiento y una unidad de energía que permite la actividad autónoma.

El objetivo del proyecto es realizar un muestreo de las prestaciones del sistema prototipo en tres entornos marinos diferentes: el Mediterráneo poco profundo, el Mediterráneo profundo y un entorno tropical en las Islas Canarias. El proyecto transcurrirá hasta noviembre de 2020 y ofrecerá nuevas soluciones para la **monitorización distribuida y a gran escala del entorno subacuático**, con un impacto positivo en la investigación sobre la biología marina, la conservación y la formulación de políticas pesqueras en Europa y también a nivel global.

☺



Innovador sistema autónomo para monitorizar bancos de peces



Nuestros ojos en el fondo del mar.

El sistema SYMBIOSIS integra tecnologías acústicas y ópticas sin intervención humana. Es el producto de una iniciativa científica internacional dentro del programa Horizonte 2020 de la UE. La monitorización en tiempo real de bancos de peces conformará el desarrollo de la política pesquera europea y dará lugar a una mayor protección del medio ambiente marino.

Nacido como una iniciativa científica internacional bajo los auspicios del programa europeo Horizonte 2020, el proyecto SYMBIOSIS está desarrollando un sistema autónomo para identificar cardúmenes, incluyendo información sobre su tamaño y movimientos en aguas profundas. La Universidad de Haifa lidera el proyecto, mientras que dos equipos del Instituto IMDEA Networks en Madrid contribuyen a su desarrollo. El sistema SYMBIOSIS integra tecnologías acústicas y ópticas que no requieren intervención humana y podrá transmitir advertencias en tiempo real a las estaciones costeras. Estos datos contribuirán a la formulación de políticas de pesca oceánica y a una mejor protección del medio marino.

«El sistema será respetuoso con el medio ambiente, no solo en su funcionamiento, que no será invasivo y no tendrá un impacto en el ecosistema marino, sino lo que es más importante, porque proporcionará información fiable sobre la condición de las poblaciones de peces marinos. En la actualidad es prácticamente imposible recopilar dicha información sin invertir enormes recursos. Con el uso de la última tecnología óptica y acústica esperamos cambiar las actitudes existentes hacia los recursos marinos», explicó el Dr. Roe Diamant de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad de Haifa, que coordina esta iniciativa.

El desarrollo de la tecnología pesquera desde el siglo XX ha llevado a la creciente comprensión de que la pesca es uno de los problemas más graves que afrontan los ecosistemas marinos. Según algunas estimaciones, si la pesca excesiva no se controla las poblaciones de peces del planeta podrían colapsar para el año 2048. Las autoridades pesqueras mundiales esperan frenar la sobrepesca con nuevas regulaciones y medidas coercitivas basadas en las poblaciones de

peces. Pero hay muy pocos métodos actualmente disponibles para la monitorización en tiempo real de esas poblaciones. La mayoría involucra barcos de superficie que intentan localizar bancos de peces por medio de sónares. Según el Dr. Diamant, estos métodos requieren considerables recursos y personal para supervisar e interpretar los hallazgos del sonar. En consecuencia, tienen una viabilidad limitada en términos de costes versus beneficios. Además, el uso del sonar generalmente limita la búsqueda de poblaciones de peces a áreas reducidas (las que están debajo del barco que realiza el muestreo), lo que dificulta la toma de decisiones a posteriori. Las estadísticas limitadas que proporciona este muestreo aleatorio y a corto plazo del entorno marino implican que el proceso es propenso a numerosos errores de muestreo.

Combinando tecnologías ópticas y acústicas, el sistema SYMBIOSIS controlará el entorno marino, y en particular el tamaño del stock de peces, en un radio de un kilómetro. Funciona de manera completamente autónoma, recolectando datos submarinos durante largos períodos y transmitiendo esta información a un centro costero. La investigación se centra en la identificación de seis grandes especies de peces que son objeto de una demanda especialmente acusada por parte de la industria pesquera: dos especies de atún; scad (una especie de caballa; *Trachurus mediterraneus*); caballa del Atlántico (*Scomberscombrus*); mahi-mahi (*Coryphaenahippurus*); y pez espada (*Xiphiasgladius*). Este sistema proporcionará a las autoridades información concreta y procesable.

La solución plantea una cadena de procesamiento que comienza con el descubrimiento acústico y la clasificación de los peces en función de sus características típicas de velocidad y movimiento. Los sensores acústicos también miden el tamaño del pez y la biomasa total de los peces en la zona. Una vez el sistema acústico identifica una de las seis especies seleccionadas, activa el sistema óptico, que cuenta con varias cámaras y un sofisticado método de procesamiento de datos con varios algoritmos de identificación de imágenes que utilizan el 'aprendizaje profundo' (un método de aprendizaje 'automático' o 'de máquinas'). Cuando el sistema óptico confirma la identificación de una de las seis especies seleccionadas, transmite la información a través de comunicaciones acústicas subacuáticas y luego por radio a una estación costera.

Los investigadores de IMDEA Networks se centran en el diseño de un sistema de localización de peces eficiente y en el reconocimiento visual de las especies de peces seleccionadas. Los dos equipos del instituto de investigación con sede en Madrid son el Laboratorio de Redes Inalámbricas Ubicuas dirigido por el Dr. Paolo Casari, principal investigador por parte de IMDEA Networks y gerente científico del proyecto; y el Grupo de Computación Global dirigido por el Dr. Antonio Fernández Anta.

«Usar la acústica para localizar especies concretas de peces supone una gran desafío», dijo el Dr. Casari. «En primer lugar, la cadena de procesamiento acústico debe incorporar componentes rentables y necesita ser altamente eficiente en el consumo energético. Los algoritmos de procesamiento de señales implementados en el sistema de identificación acústica de peces tienen que lograr un buen equilibrio entre la complejidad y la precisión. Además de esto, el entorno subacuático contiene muchas fuentes de ruido acústico de fondo y reflectores, y las señales de los peces alrededor del sistema SYMBIOSIS serán mucho más débiles que las interferencias acústicas provenientes del medio ambiente. Los algoritmos deben ser lo suficientemente robustos como para hacer frente a estas deficiencias.»

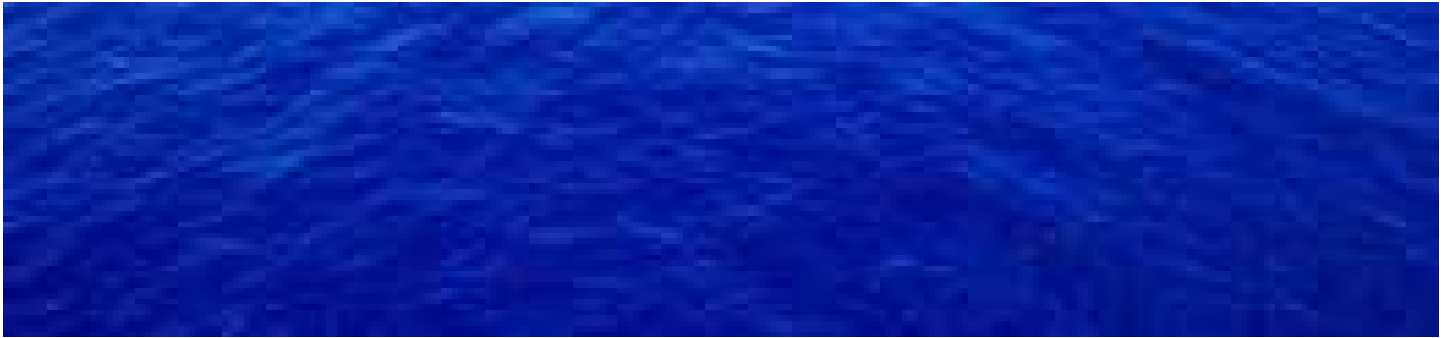
«Respecto a la óptica, el entorno marino se caracteriza por su baja visibilidad y por la presencia de elementos en el agua que distorsionan la imagen. El gran reto es asegurar un buen desempeño del sistema de detección y minimizar las falsas alarmas. Esto debe suceder de manera autónoma en un entorno de aguas profundas, donde prácticamente no hay posibilidad de intervención humana», continúa el Dr. Diamant. «La clasificación óptica de las especies de peces también plantea sus propios desafíos. Hay muy pocas imágenes pre-clasificadas disponibles para entrenar el clasificador de aprendizaje profundo. Además, muchas de las imágenes disponibles se tomaron en condiciones de visibilidad muy diferentes a las que el sistema va a encontrar. En SYMBIOSIS afrontamos esta incertidumbre aprovechando las bases de datos públicas sobre imágenes de peces, muchas de ellas proporcionadas por submarinistas y

fotógrafos submarinos. Para abordar la falta de un gran conjunto de imágenes con el que entrenar el sistema, estamos comenzando con redes neuronales previamente capacitadas para el reconocimiento de objetos, y agregaremos más imágenes de los entornos de prueba SYMBIOSIS una vez que entremos en la fase experimental del proyecto", concluye el Dr. Fernández Anta.

SYMBIOSIS fue seleccionado como objeto de financiación por el programa de investigación e innovación de la Comisión Europea, Horizonte 2020. Cuatro instituciones participan en el proyecto: la [Universidad de Haifa](#), Israel (coordinador); [IMDEA Networks Institute](#) en Madrid, España; la empresa italiana Wireless & More y [EvoLogicsGmbH](#) de Alemania. El proyecto incluye el desarrollo de innovadores algoritmos de descubrimiento y clasificación, la aplicación de hardware específico y la realización de una gran cantidad de pruebas en el mar. Como parte del proyecto, se está desarrollando un prototipo que incluye un sistema de sensores acústicos, una red de cámaras, sofisticadas unidades de procesamiento y una unidad de energía que permite la actividad autónoma del mismo. El objetivo del proyecto es realizar un muestreo de las prestaciones del sistema prototipo en tres entornos marinos diferentes: el Mediterráneo poco profundo, el Mediterráneo profundo y un entorno tropical en las Islas Canarias. El proyecto transcurrirá hasta noviembre de 2020 y ofrecerá nuevas soluciones para la monitorización distribuida y a gran escala del entorno subacuático, con un impacto positivo en la investigación sobre la biología marina, la conservación y la formulación de políticas pesqueras en Europa y también a nivel global.

Fuente(s): IMDEA Networks Institute

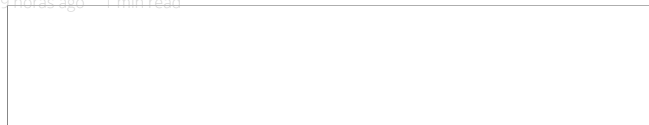
Economía de Hoy. Todos los derechos reservados. ©2018 | www.economiadehoy.es



Mundo /

INNOVADOR SISTEMA AUTÓNOMO PARA MONITORIZAR BANCOS DE PECES +

10 horas ago - 1 min read



Entornointeligente.com / 21/06/2018 – Globedia Venezuela. / Más información:

<https://www.networks.imdea.org/es/actualidad/noticias/2018/innovador-sistema-autonomo-monitorizar-bancos-peces>

Entornointeligente.com

Comparte esto:



PREVIO

“En Venezuela lo más barato es el sueldo mínimo” +

SIGUIENTE

Una de cada 60 personas que intentó llegar a Europa en 2017, murió +

QUIZÁS TE GUSTE

Mundo

PIDEN A CANDIDATOS TRABAJAR CON UN ENFOQUE DE DERECHOS +



Innovative Autonomous System For Identifying Schools Of Fish

WEDNESDAY, JUNE 20, 2018

RESEARCH NEWS

Imdea Networks -

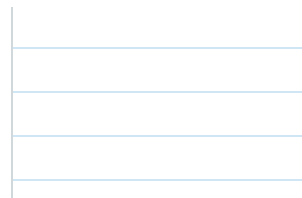
An international scientific initiative under the auspices of the European Union's Horizon 2020, project SYMBIOSIS is developing an autonomous system to identify schools of fish, including information about their size and movements in deep waters. The University of Haifa is leading the project, while two teams from IMDEA Networks Institute in Madrid are contributing to the development effort. The SYMBIOSIS system integrates acoustic and optical technologies that require no human intervention, and will be able to transmit real-time warnings to coastal stations. These data will contribute to the formulation of ocean fishing policies and to enhanced protection of the marine environment.

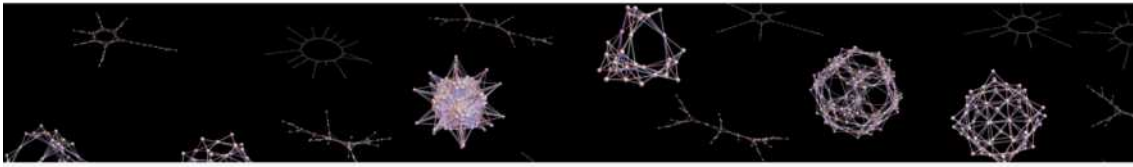
"The system will be environmentally friendly, not only in its operation which will be non-invasive and won't impact the marine ecosystem, but more importantly because it will provide reliable information about the condition of marine fish stocks. At present, it's virtually impossible to collect such information without investing enormous resources. Using the latest optical and acoustic technology, we hope to change attitudes towards marine resources", explained Dr. Roee Diamant of the School of Marine Sciences at the University of Haifa, who is coordinating the initiative.

The development of fishing technology since the twentieth century has resulted in the growing realization that fishing is one of the most serious problems facing marine ecosystems. According to some estimates, if over-fishing is not brought under control, the world's fish stocks may collapse by 2048. Global fishing authorities are hoping to curb over-fishing with new regulations and enforcement based on fish stocks.

[Read more](#)

READ MORE IN [RESEARCH NEWS](#)





Home > Ecology > Innovative autonomous system for identifying schools of fish

Innovative autonomous system for identifying schools of fish

The University of Haifa (Israel) and two teams from the IMDEA Networks Institute have developed an innovative autonomous system, SYMBIOSIS, to monitor real-time schools of fish. This system, which combines optical and acoustic technologies, will be environmentally friendly and will provide reliable information about the condition of marine fish stocks, something that at the moment is practically impossible to achieve without investing enormous resources.

[Banking by smart speaker arrives, but security issues exist](#)

[Whether wheat weathers heat waves](#)

<https://www.genphys.com/ecology/innovative-autonomous-system-for-identifying-schools-of-fish>

in 255,000 articles currently

Search our Site:

Home About us Deutsch

RSS-Feed  

SCIENCE REPORTS SPECIAL TOPICS B2B AREA JOBS & OPPORTUNITIES

REPORTS AND NEWS

- Agricultural and Forestry Science
- Architecture and Construction
- Automotive Engineering
- Business and Finance
- Communications Media
- Earth Sciences
- Ecology, The Environment and Conservation
- Health and Medicine
- Information Technology
- Interdisciplinary Research
- Life Sciences
- Machine Engineering
- Material Sciences
- Medical Engineering
- Physics and Astronomy
- Power and Electrical Engineering
- Process Engineering
- Social Sciences
- Studies and Analyses
- Transportation and Logistics

Home Science Reports Reports and News Information Technology

Innovative autonomous system for identifying schools of fish

20.06.2018

Our eyes on the seabed

The University of Haifa (Israel) and two teams from the IMDEA Networks Institute have developed an innovative autonomous system, SYMBIOSIS, to monitor real-time schools of fish. This system, which combines optical and acoustic technologies, will be environmentally friendly and will provide reliable information about the condition of marine fish stocks, something that at the moment is practically impossible to achieve without investing enormous resources.

The SYMBIOSIS system integrates acoustic and optical technologies without human intervention. The system is the product of an international scientific initiative under the EU's Horizon 2020 program. Real-time monitoring of schools of fish will inform the development of fishing policy and lead to enhanced protection of the marine environment.

An international scientific initiative under the auspices of the European Union's Horizon 2020, project SYMBIOSIS is developing an autonomous system to identify schools of fish, including information about their size and movements in deep waters.

... more about:

- » [Diamant](#) » [IMDEA](#) » [acoustic](#)
- » [fish species](#) » [fish stocks](#)
- » [marine environment](#)
- » [stocks](#) » [underwater](#)

The University of Haifa is leading the project, while two teams from IMDEA Networks Institute in Madrid are contributing to the development effort.

The SYMBIOSIS system integrates acoustic and optical technologies that require no human

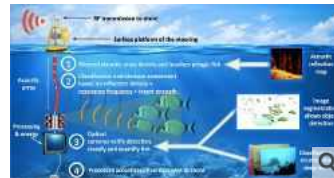
intervention, and will be able to transmit real-time warnings to coastal stations. These data will contribute to the formulation of ocean fishing policies and to enhanced protection of the marine environment.

"The system will be environmentally friendly, not only in its operation which will be non-invasive and won't impact the marine ecosystem, but more importantly because it will provide reliable information about the condition of marine fish stocks. At present, it's virtually impossible to collect such information without investing enormous resources. Using the latest optical and acoustic technology, we hope to change attitudes towards marine resources", explained Dr. Roeie Diamant of the School of Marine Sciences at the University of Haifa, who is coordinating the initiative.

The development of fishing technology since the twentieth century has resulted in the growing realization that fishing is one of the most serious problems facing marine ecosystems. According to some estimates, if over-fishing is not brought under control, the world's fish stocks may collapse by 2048. Global fishing authorities are hoping to curb over-fishing with new regulations and enforcement based on fish stocks.

But, there are very few methods presently available for real-time monitoring of those stocks. Most involve surface boats attempting to locate schools of fish using sonars.

According to Dr. Diamant, these methods



This is a graphic demonstration of the Symbiosis system.
Credit: © IMDEA Networks Institute | SYMBIOSIS Project

Anzeige

Anzeige

VideoLinks Industry & Economy



OPEN SPACE. FOR OPEN MINDS.®



SCHOTT glass made of ideas





pco.


Further sponsors



Event News

 Munich conference on asteroid detection, tracking and defense
13.06.2018 | Event News

 2nd International Baltic Earth Conference in Denmark: "The Baltic Sea region in Transition"
08.06.2018 | Event News

 ISEKI_Food 2018: Conference with Holistic View of Food Production



require considerable resources and personnel to monitor and interpret the sonar findings. Consequently, they have limited viability in cost-benefit terms.

Also, the use of sonar usually limits the search for fish stocks to narrow areas (those beneath the ship doing the sampling), impairing any subsequent decision-making. The limited statistics provided by this random and short-term sampling of the marine environment mean the process is prone to numerous sampling errors.

Combining optical and acoustic technologies, the SYMBIOSIS system will monitor the marine environment, and in particular the size of the fish stock, within a radius of one kilometer. It works on an entirely autonomous basis, collecting underwater data over long periods and transmitting this information to a coastal center.

The research is focusing on the identification of six large fish species that are in especially high demand from the fishing industry: two species of tuna; scad (a species of mackerel; *Trachurus mediterraneus*); Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*); mahi-mahi (*Coryphaena hippurus*); and swordfish (*Xiphias gladius*). This will provide authorities with concrete and actionable information.

The solution has a processing chain that begins with the acoustic discovery and classification of fish, based on their typical speed and movement characteristics. Acoustic sensors also measure the size of the fish and the total biomass of the fish in the area. Once the acoustic system identifies one of the six selected species, it activates the optical system, which features several cameras and sophisticated data processing with various image identification algorithms using deep learning. When the optical system confirms the identification of one of the six selected species, it transmits the information via underwater acoustic communications, and then by radio communications to a coastal station.

IMDEA Networks' researchers are focused on the design of an efficient fish localization system, and on the visual recognition of the selected fish species. The two teams from the Madrid-based research institute are the Ubiquitous Wireless Networks laboratory led by Dr. Paolo Casari, IMDEA PI and Scientific Manager for the project; and the Global Computing Group led by Dr. Antonio Fernandez Anta.

"Using acoustics to localize specific fish species is very challenging"; said Dr. Casari. "Firstly, the acoustic processing chain has to incorporate cost-effective components, and it needs to be highly energy-efficient. The signal processing algorithms deployed in the acoustic fish identification system have to strike a good tradeoff between complexity and accuracy. On top of this, the underwater environment contains many background acoustic noise sources and reflectors, and the signals from fish around the SYMBIOSIS system will be much weaker than acoustic interference coming from the environment. The algorithms need to be robust enough to cope with these shortcomings."

"For optics, the marine environment is characterized by low visibility and elements in the water volume that distorts the image. The big challenge is to secure good detection performances and to minimize false alarms. This needs to happen autonomously in a deep-sea environment, where there's practically no possibility of human intervention," continues Dr. Diamant.

"The optical classification of fish species has its own particular challenges, too. There are very few pre-classified images available with which to train the deep-learning classifier. And many of the images that are available were taken under very different visibility conditions to those that the system will encounter.

In SYMBIOSIS, we are dealing with this uncertainty by leveraging public databases of fish pictures, many of them provided by scuba divers and underwater photographers. To address the lack of a large image dataset, we are starting with pre-trained neural networks for object recognition, and we'll add more images from SYMBIOSIS test environments once we enter the experimental phase of the project," concludes Dr. Fernández Anta.

SYMBIOSIS was selected for funding by the European Commission's research and innovation programme, Horizon2020. Four institutions are participating in the SYMBIOSIS project: the University of Haifa, Israel (coordinator); IMDEA Networks Institute in Madrid, Spain; Wireless & More company from Italy and EvoLogics GmbH from Germany. The project includes the development of innovative discovery and classification algorithms, the application of dedicated hardware, and the completion of a large number of marine trials.

As part of the project, a prototype is being developed including a system of acoustic sensors, a network of cameras, sophisticated processing units, and an energy unit permitting autonomous activity. The goal of the project is to sample the performances of the prototype system in three different marine environments: shallow Mediterranean, deep Mediterranean, and a tropical environment in the Canary Islands. The project will run until November 2020, and will offer novel solutions to the distributed and large-scale monitoring of the underwater environment, with a positive impact on marine biology research, conservation, and policy making for fisheries in Europe and worldwide.

Media Contact

Rebeca de Miguel
mediarelations.networks@imdea.org
 34-914-816-210

@IMDEA_Networks
<http://www.networks.imdea.org>

Rebeca de Miguel | EurekAlert!
 Further information:
<https://www.networks.imdea.org/whats-new/news/2018/innovative-autonomous-system-identifying-schools-fish>

find and help

to the campaign page >>>

Latest News

- Better model of water under extreme conditions could aid understanding of Earth's mantle
 21.06.2018 | Earth Sciences
- What are the effects of coral reef marine protected areas?
 21.06.2018 | Life Sciences
- The Janus head of the South Asian monsoon
 21.06.2018 | Earth Sciences

VideoLinks
 Science & Research

- Infrared emitters for the automotive industry**
 Re-activating of adhesives on automotive glass
- The incredible power of light!**
 Light is more than you can see.
- NASA | A Year in the Life of Earth's CO2**
 NASA Computer Model Provides a New Portrait of Carbon Dioxide
- Black Holes Come to the Big Screen**
 The new movie "Interstellar" explores a longstanding fascination, but UA astrophysicists are using cutting-edge technology to go one better.
- NASA's Swift Mission Observes Mega Flares from a Mini Star**
 NASA's Swift satellite detected the strongest, hottest, and longest-lasting sequence of stellar flares ever seen from a nearby red dwarf star.
- NASA | Global Hawks Soar into Storms**
 NASA's airborne Hurricane and Severe Storm Sentinel or HS3 mission, will revisit the Atlantic Ocean for the third year in a row.
- Baffin Island - Disappearing ice caps**
 Giff Miller, geologist and paleoclimatologist, is walking the margins of melting glaciers on Baffin Island, Nunavut, Canada.
- The sun's magnetic field is about to flip**
 Something big is about to happen on the sun.
- The Infrasonic Network and how it works**
 The CTBTO uses infrasound stations to monitor the Earth mainly for atmospheric explosions.
- CU-Boulder team develops swarm of pingpong ball-sized robots**

Overview of more VideoLinks >>>

Home » Biotech » Innovative autonomous system for identifying schools of fish

Innovative autonomous system for identifying schools of fish

June 20, 2018

Advertise FREE @
pharmajobs.co

**REVA UNIVERSITY
ADMISSIONS OPEN**



Join CLINI INDIA



Credit: @IMDEA Networks Institute

The University of Haifa (Israel) and two teams from the IMDEA Networks Institute have developed an innovative autonomous system, SYMBIOSIS, to monitor real-time schools of fish. This system, which combines optical and acoustic technologies, will be environmentally friendly and will provide reliable information about the condition of marine fish stocks, something that at the moment is practically impossible to achieve without investing enormous resources.

The SYMBIOSIS system integrates acoustic and optical technologies without human intervention. The system is the product of an international scientific initiative under the EU's Horizon 2020 program. Real-time monitoring of schools of fish will inform the development of fishing policy and lead to enhanced protection of the marine environment.

An international scientific initiative under the auspices of the European Union's Horizon 2020, project SYMBIOSIS is developing an autonomous system to identify schools of fish, including information about their size and movements in deep waters. The University of Haifa is leading the project, while two teams from IMDEA Networks Institute in Madrid are contributing to the development effort. The SYMBIOSIS system integrates acoustic and optical technologies that require no human intervention, and will be able to transmit real-time warnings to coastal stations. These data will contribute to the formulation of ocean fishing policies and to enhanced protection of the marine environment.

"The system will be environmentally friendly, not only in its operation which will be non-invasive and won't impact the marine ecosystem, but more importantly because it will provide reliable information about the condition of marine fish stocks. At present, it's virtually impossible to collect such information without investing enormous resources. Using the latest optical and acoustic technology, we hope to change attitudes

Subscribe Daily Job Alerts

Enter your email address:

Subscribe

Delivered by FeedBurner

Recent Job Postings

Pharma Jobs

Wanted Pharm.D / M.Pharm (Pharmacy Practice) Candidates for Asst. Professor Post @ KVSR SIDDHARTHA COLLEGE OF PHARMACEUTICAL SCIENCES
6/22/2018

Walk in for Mankind in New Delhi on 23rd June 2018
6/22/2018

This Biotech Is Mimicking Antibody Targets to Treat Autoimmune Diseases

towards marine resources", explained Dr. Roei Diamant of the School of Marine Sciences at the University of Haifa, who is coordinating the initiative.

The development of fishing technology since the twentieth century has resulted in the growing realization that fishing is one of the most serious problems facing marine ecosystems. According to some estimates, if over-fishing is not brought under control, the world's fish stocks may collapse by 2048. Global fishing authorities are hoping to curb over-fishing with new regulations and enforcement based on fish stocks. But, there are very few methods presently available for real-time monitoring of those stocks. Most involve surface boats attempting to locate schools of fish using sonars. According to Dr. Diamant, these methods require considerable resources and personnel to monitor and interpret the sonar findings. Consequently, they have limited viability in cost-benefit terms. Also, the use of sonar usually limits the search for fish stocks to narrow areas (those beneath the ship doing the sampling), impairing any subsequent decision-making. The limited statistics provided by this random and short-term sampling of the marine environment mean the process is prone to numerous sampling errors.

Combining optical and acoustic technologies, the SYMBIOSIS system will monitor the marine environment, and in particular the size of the fish stock, within a radius of one kilometer. It works on an entirely autonomous basis, collecting underwater data over long periods and transmitting this information to a coastal center. The research is focusing on the identification of six large fish species that are in especially high demand from the fishing industry: two species of tuna; scad (a species of mackerel; *Trachurus mediterraneus*); Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*); mahi-mahi (*Coryphaena hippurus*); and swordfish (*Xiphias gladius*). This will provide authorities with concrete and actionable information.

The solution has a processing chain that begins with the acoustic discovery and classification of fish, based on their typical speed and movement characteristics. Acoustic sensors also measure the size of the fish and the total biomass of the fish in the area. Once the acoustic system identifies one of the six selected species, it activates the optical system, which features several cameras and sophisticated data processing with various image identification algorithms using deep learning. When the optical system confirms the identification of one of the six selected species, it transmits the information via underwater acoustic communications, and then by radio communications to a coastal station.

IMDEA Networks' researchers are focused on the design of an efficient fish localization system, and on the visual recognition of the selected fish species. The two teams from the Madrid-based research institute are the

6/22/2018

GLS PHARMA LIMITED – Urgent
Openings For Quality Control
Department – 2018 @
HYDERABAD
6/22/2018

Evertogen Life Sciences Ltd
Walk-In Interviews for
Engineering – Projects &
Maintenance on 25th June,
@ Jadcherla
6/22/2018

Steril-Gene Life Sciences (P) Ltd
– Walk-In Interview for QA / QC /
Production on 23rd June, 2018
@ Puducherry
6/22/2018

Evertogen Life Sciences Ltd –
Walk-In Drive for Projects &
Maintenance – Engineering on
25th June, 2018 @ Jadcherla
6/21/2018

Urgent Openings in Quality
Control @ GLS PHARMA
LIMITED, HYDERABAD
6/21/2018

Alembic Pharmaceuticals Ltd –
Open Interviews for Freshers &
Experienced Candidates on 23rd
June, 2018 @ Vadodara
6/21/2018

Biotechnology: Gateway to
Nigeria's food sufficiency – New
Telegraph Newspaper
6/21/2018

Get Notifications

Ubiquitous Wireless Networks laboratory led by Dr. Paolo Casari, IMDEA PI and Scientific Manager for the project; and the Global Computing Group led by Dr. Antonio Fernandez Anta.

"Using acoustics to localize specific fish species is very challenging"; said Dr. Casari. "Firstly, the acoustic processing chain has to incorporate cost-effective components, and it needs to be highly energy-efficient. The signal processing algorithms deployed in the acoustic fish identification system have to strike a good tradeoff between complexity and accuracy. On top of this, the underwater environment contains many background acoustic noise sources and reflectors, and the signals from fish around the SYMBIOSIS system will be much weaker than acoustic interference coming from the environment. The algorithms need to be robust enough to cope with these shortcomings."

"For optics, the marine environment is characterized by low visibility and elements in the water volume that distorts the image. The big challenge is to secure good detection performances and to minimize false alarms. This needs to happen autonomously in a deep-sea environment, where there's practically no possibility of human intervention," continues Dr. Diamant.

"The optical classification of fish species has its own particular challenges, too. There are very few pre-classified images available with which to train the deep-learning classifier. And many of the images that are available were taken under very different visibility conditions to those the system will encounter. In SYMBIOSIS, we are dealing with this uncertainty by leveraging public databases of fish pictures, many of them provided by scuba divers and underwater photographers. To address the lack of a large image dataset, we are starting with pre-trained neural networks for object recognition, and we'll add more images from SYMBIOSIS test environments once we enter the experimental phase of the project," concludes Dr. Fernández Anta.

SYMBIOSIS was selected for funding by the European Commission's research and innovation programme, Horizon2020. Four institutions are participating in the SYMBIOSIS project: the University of Haifa, Israel (coordinator); IMDEA Networks Institute in Madrid, Spain; Wireless & More company from Italy and EvoLogics GmbH from Germany. The project includes the development of innovative discovery and classification algorithms, the application of dedicated hardware, and the completion of a large number of marine trials. As part of the project, a prototype is being developed including a system of acoustic sensors, a network of cameras, sophisticated processing units, and an energy unit permitting autonomous activity. The goal of the project is to sample the performances of the prototype system in three different marine environments: shallow Mediterranean, deep Mediterranean, and a tropical environment in the

Canary Islands. The project will run until November 2020, and will offer novel solutions to the distributed and large-scale monitoring of the underwater environment, with a positive impact on marine biology research, conservation, and policy making for fisheries in Europe and worldwide.

###

Media Contact

Rebeca de Miguel
mediarelations.networks@imdea.org
34-914-816-210
@IMDEA_Networks

<http://www.networks.imdea.org>

Original Source

<https://www.networks.imdea.org/whats-new/news/2018/innovative-autonomous-system-identifying-schools-fish>

Related Posts



Alembic Pharma gets USFDA nod for its antibiotic capsules



Stanford nectar research sheds light on ecological theory



Integrated Health and Family Welfare Society – Walk-In For Pharmacist Post at Pune Municipal Corporation on 8th June, 2018



any words all words exact phrase advanced

news research blogs podcasts video events funding alerts forums clinical trials

Health News

Specialties

Conditions

Cancers

Infec. Diseases

Procedures

Therapies

Nutrition

Drugs

Vaccines

Management

Training

Countries

Innovative autonomous system for identifying schools of fish



(IMDEA Networks Institute) The University of Haifa (Israel) and two teams from the IMDEA Networks Institute have developed an innovative autonomous system, SYMBIOSIS, to monitor real-time schools of fish. This system, which combines optical and acoustic technologies, will be environmentally friendly and will provide reliable information about the condition of marine fish stocks, something that at the moment is practically impossible to achieve without investing enormous resources.

https://www.eurekalert.org/pub_releases/2018-06/ini-ias061918.php

Source: [EurekaAlert!](#) - Biology - June 20, 2018 **Category:** Biology **Source Type:** news

Related Links:





Innovative autonomous system schools of fish

Wednesday, June 20 2018 at 07:15AM, by Phys.org

The University of Haifa (Israel) and two teams from the Institute have developed an innovative autonomous real-time schools of fish. This system, which combines technologies, will be environmentally friendly and will about the condition of marine fish stocks, something practically impossible to achieve without investing in

[Link to Source](#)



Asterex 2.0 update: The math, the paywalls...

Gar
fina



Parabolic Arc

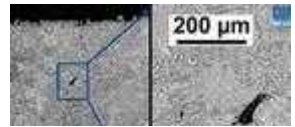
Spa
Tod
201



Space Station ISS Crew Studies How Space Affects Time...



ESA
Cop



Additive Manufacturing Penn State to Lead \$1.4M Grant to Probe...

3D
Res
Sta
Sen

Science News

Phys.org

Printing microelectrode array sensors on gummi candy



Science World More than just teeth - Physics World



Phy
Mo
Phy

Tech News

D Zone



Techcrunch Labstep wants to fix the way science...

Slas
Alz
Her



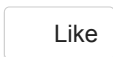
Home > Medicine >

Innovative Autonomous System For Identifying Schools Of Fish

MEDICINE

(IMDEA Networks Institute) The University of Haifa (Israel) and two teams from the IMDEA Networks Institute have developed an innovative autonomous system, SYMBIOSIS, to monitor real-time schools of fish. This system, which combines optical and acoustic technologies, will be environmentally friendly and will provide reliable information about the condition of marine fish stocks, something that at the moment is practically impossible to achieve without investing enormous resources.

Like this:



Be the first to like this.



Scienmag

© 2018 - Scienmag: Latest Science and Health News. All Rights Reserved.

Scienmag Science Magazine



Innovative autonomous system for identifying schools of fish

Posted by Carol England (/u/carol.england.10563) from eurekaalert.org (<http://eurekaalert.org>) · 2d

This system, which combines optical and acoustic technologies, will be environmentally friendly and will provide reliable information about the condition of marine fish stocks, something that at the moment is practically impossible to achieve without investing enormous resources.

The system is the product of an international scientific initiative under the EU's Horizon 2020 program.

"The system will be environmentally friendly, not only in its operation which will be non-invasive and won't impact the marine ecosystem, but more importantly because it will provide reliable information about the condition of marine fish stocks.

At present, it's virtually impossible to collect such information without investing enormous resources.

The development of fishing technology since the twentieth century has resulted in the growing realization that fishing is one of the most serious problems facing marine ecosystems.

Global fishing authorities are hoping to curb over-fishing with new regulations and enforcement based on fish stocks.

The text above is a summary, you can read full article here (https://www.eurekaalert.org/pub_releases/2018-06/ini-ias061918.php).



Feeds

(<https://www.terkko.helsinki.fi/medicine/>)

Journals

(<https://www.terkko.helsinki.fi/medicine/journals/>)

Books

(<https://www.terkko.helsinki.fi/medicine/books/>)

Databases & Sites

(<https://www.terkko.helsinki.fi/medicine/links/>)

Profiles

(<https://www.terkko.helsinki.fi/medicine/profiles/>)


Innovative autonomous system for identifying schools of fish

(<https://phys.org/news/2018-06-autonomous-schools-fish.html>)

Added 2 days ago (20.06.2018)

Source: **PHYSorg.com: Biology News** ([/physorg-com-biology-news](https://physorg-com-biology-news))

Google Translate (<http://translate.google.com/translate?js=n&sl=auto&tl=fi&u=https://phys.org/news/2018-06-autonomous-schools-fish.html>)

 (<http://www.terkko.helsinki.fi/feednavigator/ref.php?source=18901066|||PHYSorg.com: Biology News|||>)

Like 0

Share

Tweet

Read article

(<https://phys.org/news/2018-06-autonomous-schools-fish.html>)

 (<http://twitter.com/terkkolib>)

 (<http://facebook.com/terkkolib>)

 (<http://instagram.com/terkkolibrary>)

 SHARE    ...

(<https://elomake.helsinki.fi/lomakkeet/37403/lomake.html>)



Home	Industries	Supply Chain	Product Watch	Tear-downs	Hot Topics	Calendar	Multimedia
----------------------	----------------------------	------------------------------	-------------------------------	----------------------------	----------------------------	--------------------------	----------------------------

[HOME](#) [INDUSTRIES](#) INDUSTRIAL & MEDICAL TECHNOLOGY DISCRETE AND PROCESS AUTOMATION [Share](#)

Discrete and Process Automation

Autonomous Tracking System Can Identify Fish to Control Over-fishing

Siobhan Treacy

20 June 2018

A research team from the University of Haifa (Israel) and Imdea Networks Institute has developed a system named Symbiosis that monitors schools of fish in real time.

Symbiosis was developed as part of the EU's Horizon 2020 program. According to some researchers, the world fish stock could collapse by 2048 due to overfishing. If this amount of overfishing continues, it could have an impact on food sources, the economy and the environment. Scientists have been trying to develop ways to slow down overfishing with proposed regulations, but in order to do this there needs to be real-time data about current fish stocks.

Gathering data on real-time fish stocks provides scientists and lawmakers with the proper information to develop new restrictions for the fishing industry and protection of marine life. Currently, there are limited methods for collecting this data. These methods use human-operated sonar devices to detect schools of fish in the ocean. Sonar is problematic because it is expensive, laborious and the information gathered isn't reliable. Symbiosis is designed to change all of this.



The project expects to achieve a positive impact on marine biology research, conservation and policy making for fisheries in Europe and worldwide. Source: Imdea Networks Institute

The current version of Symbiosis focuses on six types of fish that are currently the most affected by overfishing: two types of tuna, scad, Atlantic mackerel, mahi-mahi and swordfish. The system uses a processing chain with acoustic technology to detect a school of fish. The acoustic sensors measure the size and overall biomass of the fish. Symbiosis use several cameras, data processing image identification algorithms and deep learning to gather information about the health of the school, how many there are, what type they are and more.

Symbiosis monitors schools of fish in real time with optical and acoustic technology. The information is sent through underwater acoustic communications and then sent through radio communications to the people waiting in the coastal station. Humans can take a step back because Symbiosis doesn't require any human operation or intervention. The system is environmentally friendly and provides reliable information on the conditions of marine fish stocks. Symbiosis monitors fish stocks within a one-kilometer radius. It collects underwater data over long periods of time and then sends the gathered information to a coastal center where people are waiting to gather the information.

Symbiosis could be helpful for nursing the delicate fish stock industry back to health. Researchers and policymakers hope that it will help the world avoid a total collapse of the fishing industry. The system will be tested in three areas and the project will last until 2020.

To contact the author of this article, email Siobhan.Treacy@ieeeglobalspec.com

Adverti

Weekly Newsletter

Get news, research, and analysis on the Electronics industry in you inbox every week - for FREE

Sign up for our FREE eNewsletter

Get the Free eNewsletter

Adverti

CALENDAR OF EVENTS

Date	Event	Location
12-16 Aug 2018	SIGGRAPH 2018	Vancouver, Canada
11-13 Sep 2018	The Battery Show of North America 2018	Novi, Michigan
27 Sep 2018	TechDay Los Angeles	The Reef, Los Angel
26 Oct 2018	TechDay London	Old Billingsgat
04-06 Dec 2018	POWER-GEN International	Orlando, F

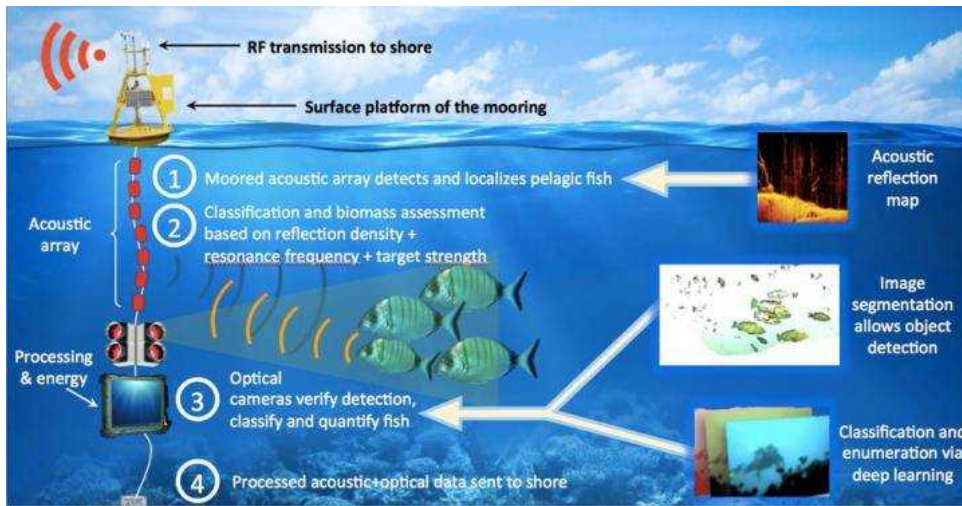
Engineering Newsletter Signup



INNOVATIVE AUTONOMOUS SYSTEM FOR IDENTIFYING SCHOOLS OF FISH

A novel system that is called SYMBIOSIS, to monitor real-time schools of fish has been developed by the team of researchers at the University of Haifa and the IMDEA Networks Institute. This system, which consists of optical and acoustic technologies, will be environmentally friendly and will provide reliable information about the condition of marine fish stocks, something that at the moment is practically impossible to achieve without investing enormous resources. The SYMBIOSIS system integrates acoustic and optical technologies without human intervention. Real-time monitoring of schools of fish will inform the development of fishing policy and lead to improved protection of the marine environment. The system is the product of an international scientific initiative under the EU's Horizon 2020 program.

Combining optical and acoustic technologies, the SYMBIOSIS system will monitor the marine environment, and in particular the size of the fish stock, within a radius of one kilometer. It works on an entirely autonomous basis, collecting underwater data over long periods and transmitting this information to a coastal center. The research is focusing on the identification of six large fish species that are in especially high demand from the fishing industry.



This is a graphic demonstration of the Symbiosis system
 source - networks.imdea.org

The solution has a processing chain that begins with the acoustic discovery and classification of fish, based on their typical speed and movement characteristics. Acoustic sensors also measure the size of the fish and the total biomass of the fish in the area. Once the acoustic system identifies one of the six selected species, it activates the optical system, which features several cameras and sophisticated data processing with various image identification algorithms using deep learning. When the optical system confirms the identification of one of the six selected species, it transmits the information via underwater acoustic communications, and after that, by radio communications to a coastal station. To secure good detection performances and to minimize false alarms is a big problem. This needs to happen autonomously in a deep-sea environment, where there's practically no possibility of human intervention.



The project expects to achieve a positive impact on marine biology research, conservation, and policy-making for fisheries in Europe and worldwide.
 source - networks.imdea.org

The optical classification of fish species has its own particular challenges, too. There are very few pre-classified images available with which to train the deep-learning classifier. And many of the images that are available were taken under very different visibility conditions to those the system will encounter. In SYMBIOSIS, the researchers are dealing with this uncertainty by leveraging public databases of fish pictures, many of them provided by scuba divers and underwater

photographers. To address the lack of a large image dataset, the team is starting with pre-trained neural networks for object recognition, and the researchers will add more images from SYMBIOSIS test environments once they enter the experimental phase of the project.

REQUEST THIS BOND

SPINOFF ANALYST: TETIANA NEDASHKIVSKA

Company name: The University of Haifa
Contact person: Dr. Roei Diamant
E-mail: roeed@univ.haifa.ac.il
Website: <http://www.networks.imdea.org> (<http://www.networks.imdea.org>...
Phone: -
Patent status: n.a.
On market since: 2018
Regions: Spain, Israel
Industries: Environment

Source links: [IMDEA Networks Institute News](#)

LOOKING FOR: -



FOUND MISTAKE: MARK THE MISTAKE AND PRESS CTRL AND ENTER

Posted in | Remote Monitoring (/news-category.aspx?CatID=24)

Eco-Friendly System for Identifying Fish Stocks to Control Over-Fishing

[Download PDF Copy](#) [Request Quote](#)

Published on June 21, 2018 at 8:59 AM

Written by AZoRobotics

Jun 20 2018

An autonomous system for spotting schools of fish, including information related to their movements in deep waters and their size, is being developed under project SYMBIOSIS, an international scientific initiative with support from the European Union's Horizon 2020 program.



The project expects to achieve a positive impact on marine biology research, conservation, and policy-making for fisheries in Europe and worldwide. (Image credit: IMDEA Networks Institute)

The project is being headed by the University of Haifa, and two groups of researchers from [IMDEA Networks Institute](#)

ensuing decision-making. The restricted statistics that this short-term and random sampling of the marine environment offers indicates that the process is subject to a number of sampling errors.

The Symbiosis system integrates acoustic and optical technologies to monitor the marine environment, specifically the size of the fish stock, within a radius of 1 km. It operates in a completely autonomous way, gathering underwater data over longer periods of time and sending this information to a coastal center. The focus of the study is to identify six large fish species that are specifically high in demand from the fishing industry: two species of tuna, scad (a species of mackerel; *Trachurus mediterraneus*), Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*), mahi-mahi (*Coryphaena hippurus*), and swordfish (*Xiphias gladius*). This will offer authorities with concrete and actionable information.

The system includes a processing sequence, the first step of which is acoustic discovery and classification of fish, depending on their typical speed and movement properties. Acoustic sensors also evaluate the size as well as the total biomass of the fish in the region. Upon identifying one of the six chosen species, the acoustic system activates the optical system, which includes a number of cameras and advanced data processing with different image identification algorithms using deep learning. As soon as the optical system confirms the identification of one of the species, it transmits the information initially through underwater acoustic communications, and subsequently by radio communications to a coastal station.

The focus of the scientists from IMDEA Networks is to design an efficient fish localization system and to visually recognize the selected fish species. The two groups from the Madrid-based research institute are the Ubiquitous Wireless Networks laboratory headed by Dr Paolo Casari, IMDEA PI and Scientific Manager for the project; and the Global Computing Group headed by Dr Antonio Fernandez Anta.

Using acoustics to localize specific fish species is very challenging. Firstly, the acoustic processing chain has to incorporate cost-effective components, and it needs to be highly energy-efficient. The signal processing algorithms deployed in the acoustic fish identification system have to strike a good tradeoff between complexity and accuracy. On top of this, the underwater environment contains many background acoustic noise sources and reflectors, and the signals from fish around the SYMBIOSIS system will be much weaker than acoustic interference coming from the environment. The algorithms need to be robust enough to cope with these shortcomings.

Dr Paolo Casari

For optics, the marine environment is characterized by low visibility and elements in the water volume that distorts the image. The big challenge is to secure good detection performances and to minimize false alarms. This needs to happen autonomously in a deep-sea environment, where there's practically no possibility of human intervention.

Dr Diamant

The optical classification of fish species has its own particular challenges, too. There are very few pre-classified images available with which to train the deep-learning classifier. And many of the images that are available were taken under very different visibility conditions to those the system will encounter. In SYMBIOSIS, we are dealing with this uncertainty by leveraging public databases of fish pictures, many of them provided by scuba divers and underwater photographers. To address the lack of a large image dataset, we are starting with pre-trained neural networks for object recognition, and we'll add more images from SYMBIOSIS test environments once we enter the experimental phase of the project.

Dr Fernández Anta

Related Stories

- [NASA Reports Progress in Identifying Candidates for Asteroid Redirect Mission \(/News.aspx?newsID=5856\)](#)
- [Robotic Fish Design and Underwater Pollution Control \(/Article.aspx?ArticleID=17\)](#)
- [Robots with Machine Vision Classify Fishing Catches Accurately \(/News.aspx?newsID=6434\)](#)

The European Commission's research and innovation program, Horizon 2020, selected SYMBIOSIS for funding. Four institutions are taking part in the SYMBIOSIS project: the University of Haifa, Israel (coordinator); IMDEA Networks Institute in Madrid, Spain; Wireless & More company from Italy; and EvoLogics GmbH from Germany. As part of the project, novel discovery and classification algorithms will be developed, dedicated hardware will be applied, and a huge number of marine trials will be completed. The project involves the development of a prototype that includes a network of cameras, a system of acoustic sensors, advanced processing units, and an energy unit for enabling autonomous activity.

The aim of the project is to sample the prototype system's performances in three distinctive marine environments: deep Mediterranean, shallow Mediterranean, and a tropical environment in the Canary Islands. The project will be functional until November 2020 and will provide innovative solutions to enable distributed and large-scale monitoring of the marine environment, with a positive effect on marine biology studies, conservation, and policy-making for fisheries in Europe and across the globe.

[Download PDF Copy](#) [Request Quote](#)

Read in: [English](#)

Tell Us What You Think

Do you have a review, update or anything you would like to add to this news story?



Leave your feedback

Login

[Public Comment](#)

[Private Feedback to AZoRobotics.com](#)

Submit

[Latest interviews](#)

[Featured equipment](#)

[Trending stories](#)

Automated Robots for the Land Mining Industry (/Article.aspx?ArticleID=177)

Matthew Rendall



(/Article.aspx?ArticleID=177)

Elderly Care Robot (/Article.aspx?ArticleID=100)

Antonio Espingardeiro



(/Article.aspx?ArticleID=100)

Robot-Assisted Laparoscopic Myomectomy (/Article.aspx?ArticleID=81)

Dr. Antonio R. Gargiulo

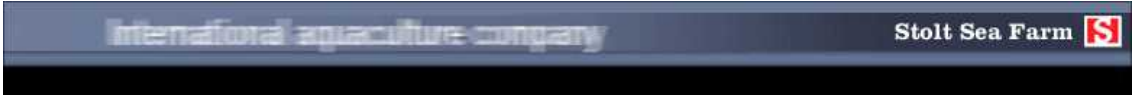


(/Article.aspx?ArticleID=81)

Thought Leaders

Application of LEGO-based Robotics in Higher Education: An Interview with Dr. Chris Rogers (/Article.aspx?ArticleID=179)

3 Apr 2014



Subscribe to FIS | Register with FIS | Advertise with FIS | Newsletter | About FIS | Contact us

Search in FIS

World News **INBRIEF**

If you would like to send us an article, contact the editor **Micaela Berce**

Search by date [dropdown] [dropdown] Go Search by country All [dropdown] Go

- HOME
- WORLD NEWS
- COMPANIES & PRODUCTS
- COMPANIES DIRECTORY
- TRADING MARKET
- SHOWS & FAIRS
- PEOPLE WITH OPINION
- MARKET MONITOR
- MARKET PRICES
- MARKET REPORTS
- AQUACULTURE

user [input] pass [input] GO! Forgot your pass?

Marie Christine Monfort
Gender equality is an irrevocable element of seafood sustainability
 2017 what a year! Women in ...

IN BRIEF - Innovative autonomous system for identifying schools of fish

ISRAEL
Thursday, June 21, 2018

The University of Haifa (Israel) and two teams from the IMDEA Networks Institute have developed an innovative autonomous system, SYMBIOSIS, to monitor real-time schools of fish. This system, which combines optical and acoustic technologies, will be environmentally friendly and will provide reliable information about the condition of marine fish stocks, something that at the moment is practically impossible to achieve without investing enormous resources.

The SYMBIOSIS system integrates acoustic and optical technologies without human intervention. The system is the product of an international scientific initiative under the EU's Horizon 2020 program. Real-time monitoring of schools of fish will inform the development of fishing policy and lead to enhanced protection of the marine environment.

Source: [EurekaAlert](#)



READ MORE

- DIRECTORY OF FISH SPECIES
- USER COMMENTS
- ADD FIS TO FAVORITES
- MAKE FIS MY HOMEPAGE
- CUSTOMER ATTENTION

contactus@fis.com

CREDIT CARDS WELCOME

1

2

3

4

Notasbit (/)

Las mejores noticias de tecnología en un sólo lugar

Seguir a @notasbit

Me gusta

Compartir

Top del día (/)

Archivo histórico (/días/)

Blog (<http://blog.notasbit.com>)



(<http://noticiasdelaciencia.com/not/29088/innovador-sistema-autonomo-para-monitorizar-bancos-de-peces/>)

Innovador sistema autónomo bancos de peces (<http://noticiasdelaciencia.com/sistema-autonomo-para-mon-peces/>)

Publicado por: Noticias de la Ciencia (/fuente/18/2018/06/21/)

Publicado en: 21/06/2018 04:45 (/2018/06/21/)

Escrito por: Anónimo

El sistema SYMBIOSIS integra tecnologías acústicas y ópticas sin intervención humana. Es el producto de una iniciativa científica internacional dentro del programa Horizonte 2020 de la UE. La monitorización en tiempo real de bancos de peces conformará el desarrollo de la política pesquera europea...

Lee toda la nota (<http://noticiasdelaciencia.com/not/29088/innovador-sistema-autonomo-para-monitorizar-bancos-de-peces/>)

Top noticias del 21 de Junio de 2018

Portada Ciencia Tecnología Medio Ambiente Salud Psicología Artículos Blogs Libros Reproducción de Noticias
 Computación | Ingeniería | Nanotecnología |

Aviso sobre el Uso de cookies: Utilizamos cookies propias y de terceros para mejorar la experiencia del lector y ofrecer contenidos de interés. Si continúa navegando entendemos que usted acepta nuestra política de cookies. Ver nuestra Política de Privacidad y Cookies

Redacción **Jueves, 21 junio 2018**

INGENIERÍA

Innovador sistema autónomo para monitorizar bancos de peces

Me gusta 14

Twitter

G+

El sistema SYMBIOSIS integra tecnologías acústicas y ópticas sin intervención humana. Es el producto de una iniciativa científica internacional dentro del programa Horizonte 2020 de la UE. La monitorización en tiempo real de bancos de peces conformará el desarrollo de la política pesquera europea y dará lugar a una mayor protección del medio ambiente marino.

Nacido como una iniciativa científica internacional bajo los auspicios del programa europeo Horizonte 2020, el proyecto SYMBIOSIS está desarrollando un sistema autónomo para identificar cardúmenes, incluyendo información sobre su tamaño y movimientos en aguas profundas. La Universidad de Haifa lidera el proyecto, mientras que dos equipos del Instituto IMDEA Networks en Madrid (España) contribuyen a su desarrollo. El sistema SYMBIOSIS integra tecnologías acústicas y ópticas que no requieren intervención humana y podrá transmitir advertencias en tiempo real a las estaciones costeras. Estos datos contribuirán a la formulación de políticas de pesca oceánica y a una mejor protección del medio marino.

«El sistema será respetuoso con el medio ambiente, no solo en su funcionamiento, que no será invasivo y no tendrá un impacto en el ecosistema marino, sino lo que es más importante, porque proporcionará información fiable sobre la condición de las poblaciones de peces marinos. En la actualidad es prácticamente imposible recopilar dicha información sin invertir enormes recursos. Con el uso de la última tecnología óptica y acústica esperamos cambiar las actitudes existentes hacia los recursos marinos», explicó el Dr. Roei Diamant de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad de Haifa, que coordina esta iniciativa.

El desarrollo de la tecnología pesquera desde el siglo XX ha llevado a la creciente comprensión de que la pesca es uno de los problemas más graves que afrontan los ecosistemas marinos. Según algunas estimaciones, si la pesca excesiva no se controla las poblaciones de peces del planeta podrían colapsar para el año 2048. Las autoridades pesqueras mundiales esperan frenar la sobrepesca con nuevas regulaciones y medidas coercitivas justificadas por la reducción de las poblaciones de peces. Pero hay muy pocos métodos actualmente disponibles para la monitorización en tiempo real de esas poblaciones. La mayoría involucra barcos de superficie que intentan localizar bancos de peces por medio de sónares. Según el Dr. Diamant, estos métodos requieren considerables recursos y personal para supervisar e interpretar los hallazgos del sonar. En consecuencia, tienen una viabilidad limitada en términos de costes versus beneficios. Además, el uso del sonar generalmente limita la búsqueda de poblaciones de peces a áreas reducidas (las que están debajo del barco que realiza el muestreo), lo que dificulta la toma de decisiones a posteriori. Las estadísticas limitadas que proporciona este muestreo aleatorio y a corto plazo del entorno marino implican que el proceso es propenso a numerosos errores de muestreo.



BÚSQUEDAS PATROCINADAS ▶

Mar peces

Sistema para agua



Biología

Demuestran el importante potencial biotecnológico de microorganismos presentes en anémonas y pepinos de mar

El parto adolescente se asocia a mayor probabilidad de menopausia



temprana e histerectomía

Turing tenía razón: sus patrones biológicos son una promesa en ingeniería de tejidos

El ámbar no registra todo el pasado forestal, pero preserva fielmente el de los organismos de su entorno

El papel en la memoria humana de ondas que se mueven por el cerebro

El proyecto espera lograr un impacto positivo en la investigación sobre la biología marina, la conservación y la formulación de políticas pesqueras en Europa y también a nivel global. (Foto: @IMDEA Networks Institute)

Combinando tecnologías ópticas y acústicas, el sistema SYMBIOSIS controlará el entorno marino, y en particular el tamaño del stock de peces, en un radio de un kilómetro. Funciona de manera completamente autónoma, recolectando datos submarinos durante largos períodos y transmitiendo esta información a un centro costero. La investigación se centra en la identificación de seis grandes especies de peces que son objeto de una demanda especialmente acusada por parte de la industria pesquera: dos especies de atún; scad (una especie de caballa; *Trachurus mediterraneus*); caballa del Atlántico (*Scomber scombrus*); mahi-mahi (*Coryphaena hippurus*); y pez espada (*Xiphias gladius*). Este sistema proporcionará a las autoridades información concreta y procesable.

La solución plantea una cadena de procesamiento que comienza con el descubrimiento acústico y la clasificación de los peces en función de sus características típicas de velocidad y movimiento. Los sensores acústicos también miden el tamaño del pez y la biomasa total de los peces en la zona. Una vez el sistema acústico identifica una de las seis especies seleccionadas, activa el sistema óptico, que cuenta con varias cámaras y un sofisticado método de procesamiento de datos con varios algoritmos de identificación de imágenes que utilizan el 'aprendizaje profundo' (un método de aprendizaje 'automático' o 'de máquinas'). Cuando el sistema óptico confirma la identificación de una de las seis especies seleccionadas, transmite la información a través de comunicaciones acústicas subacuáticas y luego por radio a una estación costera.

Los investigadores de IMDEA Networks se centran en el diseño de un sistema de localización de peces eficiente y en el reconocimiento visual de las especies de peces seleccionadas. Los dos equipos del instituto de investigación con sede en Madrid son el Laboratorio de Redes Inalámbricas Ubicuas dirigido por el Dr. Paolo Casari, principal investigador por parte de IMDEA Networks y gerente científico del proyecto; y el Grupo de Computación Global dirigido por el Dr. Antonio Fernández Anta.

«Usar la acústica para localizar especies concretas de peces supone una gran desafío», dijo el Dr. Casari. «En primer lugar, la cadena de procesamiento acústico debe incorporar componentes rentables y necesita ser altamente eficiente en el consumo energético. Los algoritmos de procesamiento de señales implementados en el sistema de identificación acústica de peces tienen que lograr un buen equilibrio entre la complejidad y la precisión. Además de esto, el entorno subacuático contiene muchas fuentes de ruido acústico de fondo y reflectores, y las señales de los peces alrededor del sistema SYMBIOSIS serán mucho más débiles que las interferencias acústicas provenientes del medio ambiente. Los algoritmos deben ser lo suficientemente robustos como para hacer frente a estas deficiencias.»

«Respecto a la óptica, el entorno marino se caracteriza por su baja visibilidad y por la presencia de elementos en el agua que distorsionan la imagen. El gran reto es asegurar un buen desempeño del sistema de detección y minimizar las falsas alarmas. Esto debe suceder de manera autónoma en un entorno de aguas profundas, donde prácticamente no hay posibilidad de intervención humana», continúa el Dr. Diamant. «La clasificación óptica de las especies de peces también plantea sus propios desafíos. Hay muy pocas imágenes pre-clasificadas disponibles para entrenar el clasificador de aprendizaje profundo. Además, muchas de las imágenes disponibles se tomaron en condiciones de visibilidad muy diferentes a las que el sistema va a encontrar. En SYMBIOSIS afrontamos esta incertidumbre aprovechando las bases de datos públicas sobre imágenes de peces, muchas de ellas proporcionadas por submarinistas y fotógrafos submarinos. Para abordar la falta de un gran conjunto de imágenes con el que entrenar el sistema, estamos comenzando con redes neuronales previamente entrenadas para el reconocimiento de objetos, y agregaremos más imágenes de los entornos de prueba SYMBIOSIS una vez que entremos en la fase experimental del proyecto», concluye el Dr. Fernández Anta.

SYMBIOSIS fue seleccionado como objeto de financiación por el programa de investigación e innovación de la Comisión Europea, Horizonte 2020. Cuatro instituciones participan en el proyecto: la Universidad de Haifa, Israel (coordinador); IMDEA Networks Institute en Madrid, España; la empresa italiana Wireless & More y EvoLogics GmbH de Alemania. El proyecto incluye el desarrollo de innovadores algoritmos de descubrimiento y clasificación, la aplicación de hardware específico y la realización de una gran cantidad de pruebas en el mar. Como parte del proyecto, se está desarrollando un prototipo que incluye un sistema de sensores acústicos, una red de cámaras, sofisticadas unidades de procesamiento y una unidad de energía que permite la actividad autónoma del mismo. El objetivo del proyecto es realizar un muestreo de las prestaciones del sistema prototipo en tres entornos marinos diferentes: el Mediterráneo poco profundo, el Mediterráneo profundo y un entorno tropical en las Islas Canarias. El proyecto transcurrirá hasta noviembre de 2020 y ofrecerá nuevas soluciones para la monitorización distribuida y a gran escala del entorno subacuático, con un impacto positivo en la investigación sobre la biología marina, la conservación y la formulación de políticas pesqueras en Europa y también a nivel global. (Fuente: IMDEA)

Innovative autonomous system for identifying schools of fish

PHYS.ORG The University of Haifa (Israel) and two teams from the IMDEA Networks Institute have developed an innovative autonomous system, SYMBIOSIS, to monitor real-time schools of fish. This system, which combines optical and... 2 days

Like

Share

[Home](#) [Top](#) [Search](#) [Menu](#) [Facebook](#) [Twitter](#) [Email](#) [About](#) [Index](#)

Follow



Tweet



🕒 Lunes, julio 02, 2018

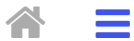
| [¿Quienes somos?](#) | [¿Quieres ser nuestro Aliado?](#) | [Contacto](#) | [MundoAgroTV](#) | [MundoAgroRadio](#)



MundoAgropecuario

Sembrando el desarrollo

BIOTECNOLOGÍA, ENERGÍA RENOVABLE & TECNOLOGÍA



Tecnología En La Industria

UN INNOVADOR SISTEMA AUTÓNOMO PARA MONITORIZAR BANCOS DE PECES

📅 junio 26, 2018 👤 REDACCION 💬 Comment(0)

“ El sistema SYMBIOSIS integra tecnologías acústicas y ópticas sin intervención humana. Es el producto de una iniciativa científica internacional dentro del programa Horizonte 2020 de la UE

IMDEA/DICYT

“El sistema será respetuoso con el medio ambiente, no solo en su funcionamiento, que no será invasivo y no tendrá un impacto en el ecosistema marino, sino lo que es más importante, porque proporcionará información fiable sobre la condición de las poblaciones de peces marinos. En la actualidad es prácticamente imposible recopilar dicha información sin invertir enormes recursos. Con el uso de la última tecnología óptica y acústica esperamos cambiar las actitudes existentes hacia los recursos marinos”, explicó Roe Diamant de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad de Haifa, que coordina esta iniciativa.

El desarrollo de la tecnología pesquera desde el siglo XX ha llevado a la creciente comprensión de que la pesca es uno de los problemas más graves que afrontan los ecosistemas marinos. Según algunas estimaciones, si la pesca excesiva no se controla las poblaciones de peces del planeta podrían colapsar para el año 2048. Las autoridades pesqueras mundiales esperan frenar la sobrepesca con nuevas regulaciones y medidas coercitivas justificadas por la reducción de las poblaciones de peces. Pero hay muy pocos métodos actualmente disponibles para la monitorización en tiempo real de esas poblaciones. La mayoría involucra barcos de superficie que intentan localizar bancos de peces por medio de sónares.

Según Diamant, estos métodos requieren considerables recursos y personal para supervisar e interpretar los hallazgos del sonar. En consecuencia, tienen una viabilidad limitada en términos de costes versus beneficios. Además, el uso del sonar generalmente limita la búsqueda de poblaciones de peces a áreas reducidas (las que están debajo del barco que realiza el muestreo), lo que dificulta la toma de decisiones a posteriori. Las estadísticas limitadas que proporciona este muestreo aleatorio y a corto plazo del entorno marino implican que el proceso es propenso a numerosos errores de muestreo.

Combinando tecnologías ópticas y acústicas, el sistema SYMBIOSIS controlará el entorno marino, y en particular el tamaño del stock de peces, en un radio de un kilómetro. Funciona de manera completamente autónoma, recolectando datos submarinos durante largos períodos y transmitiendo esta información a un centro costero. La investigación se centra en la identificación de seis grandes especies de peces que son objeto de una demanda especialmente acusada por parte de la industria pesquera: dos especies de atún, scad (una especie de caballa, 'Trachurus mediterraneus'), caballa del Atlántico ('Scomber scombrus'), mahi-mahi ('Coryphaena hippurus') y pez espada ('Xiphias gladius'). Este sistema proporcionará a las autoridades información concreta y procesable.

La solución plantea una cadena de procesamiento que comienza con el descubrimiento acústico y la clasificación de los peces en función de sus características típicas de velocidad y movimiento. Los sensores acústicos también miden el tamaño del pez y la biomasa total de los peces en la zona. Una vez el sistema acústico identifica una de las seis especies seleccionadas, activa el sistema óptico, que cuenta con varias cámaras y un sofisticado método de procesamiento de datos con varios algoritmos de identificación de imágenes que utilizan el 'aprendizaje profundo'

(un método de aprendizaje 'automático' o 'de máquinas'). Cuando el sistema óptico confirma la identificación de una de las seis especies seleccionadas, transmite la información a través de comunicaciones acústicas subacuáticas y luego por radio a una estación costera.

Los investigadores de IMDEA Networks se centran en el diseño de un sistema de localización de peces eficiente y en el reconocimiento visual de las especies de peces seleccionadas. Los dos equipos del instituto de investigación con sede en Madrid son el Laboratorio de Redes Inalámbricas Ubicuas dirigido por Paolo Casari, principal investigador por parte de IMDEA Networks y gerente científico del proyecto; y el Grupo de Computación Global dirigido por Antonio Fernández Anta.

“Usar la acústica para localizar especies concretas de peces supone una gran desafío”, dijo el Dr. Casari. “En primer lugar, la cadena de procesamiento acústico debe incorporar componentes rentables y necesita ser altamente eficiente en el consumo energético. Los algoritmos de procesamiento de señales implementados en el sistema de identificación acústica de peces tienen que lograr un buen equilibrio entre la complejidad y la precisión. Además de esto, el entorno subacuático contiene muchas fuentes de ruido acústico de fondo y reflectores, y las señales de los peces alrededor del sistema SYMBIOSIS serán mucho más débiles que las interferencias acústicas provenientes del medio ambiente. Los algoritmos deben ser lo suficientemente robustos como para hacer frente a estas deficiencias”.

Respecto a la óptica, “el entorno marino se caracteriza por su baja visibilidad y por la presencia de elementos en el agua que distorsionan la imagen”. “El gran reto es asegurar un buen desempeño del sistema de detección y minimizar las falsas alarmas. Esto debe suceder de manera autónoma en un entorno de aguas profundas, donde prácticamente no hay posibilidad de intervención humana”, continúa Diamant.

“La clasificación óptica de las especies de peces también plantea sus propios desafíos. Hay muy pocas imágenes pre-clasificadas disponibles para entrenar el clasificador de aprendizaje profundo. Además, muchas de las imágenes disponibles se tomaron en condiciones de visibilidad muy diferentes a las que el sistema va a encontrar. En SYMBIOSIS afrontamos esta incertidumbre aprovechando las bases de datos públicas sobre imágenes de peces, muchas de ellas proporcionadas por submarinistas y fotógrafos submarinos. Para abordar la falta de un gran conjunto de imágenes con el que entrenar el sistema, estamos comenzando con redes neuronales previamente entrenadas para el reconocimiento de objetos, y agregaremos más imágenes de los entornos de prueba SYMBIOSIS una vez que entremos en la fase experimental del proyecto”, concluye Fernández Anta.

SYMBIOSIS fue seleccionado como objeto de financiación por el programa de investigación e innovación de la Comisión Europea, Horizonte 2020. Cuatro instituciones participan en el proyecto: la Universidad de Haifa, Israel (coordinador), IMDEA Networks Institute en Madrid, España, la

empresa italiana Wireless & More y EvoLogics GmbH de Alemania. El proyecto incluye el desarrollo de innovadores algoritmos de descubrimiento y clasificación, la aplicación de hardware específico y la realización de una gran cantidad de pruebas en el mar. Como parte del proyecto, se está desarrollando un prototipo que incluye un sistema de sensores acústicos, una red de cámaras, sofisticadas unidades de procesamiento y una unidad de energía que permite la actividad autónoma del mismo.

El objetivo del proyecto es realizar un muestreo de las prestaciones del sistema prototipo en tres entornos marinos diferentes: el Mediterráneo poco profundo, el Mediterráneo profundo y un entorno tropical en las Islas Canarias. El proyecto transcurrirá hasta noviembre de 2020 y ofrecerá nuevas soluciones para la monitorización distribuida y a gran escala del entorno subacuático, con un impacto positivo en la investigación sobre la biología marina, la conservación y la formulación de políticas pesqueras en Europa y también a nivel global.

Leer más

[Patentan científicos mexicanos sistema para producir microalgas en zonas costeras](#)

[Desarrollan algodón transgénico que utiliza un nutriente con acción anti malezas](#)

[Piñas rosadas, tomate anti-cáncer, papas fritas más saludables...](#)

[Desarrollan algas genéticamente modificadas para uso en alimentos y combustibles renovables](#)

 Post Views: 787

 Tagged innovación, peces, producto, tecnología



REDACCION

<http://www.mundoagropecuario.net>

ARTÍCULOS RELACIONADOS

Un innovador sistema autónomo para monitorizar bancos de peces

Inicio (<http://biotech-spain.com/es/>) / Artículos (<http://biotech-spain.com/es/articles>) / Biotecnología marina

Biotecnología marina (<http://biotech-spain.com/es/articles?category=biotecnología-marina>), Instrumental científico y técnico (<http://biotech-spain.com/es/articles?category=instrumental-científico-y-técnico>), Salud animal (<http://biotech-spain.com/es/articles?category=salud-animal>)



([http://biotech-spain.com/es/articles/un-](http://biotech-spain.com/es/articles/un-innovador-sistema-aut-nomo-para-monitorizar-bancos-de-peces/)

[innovador-sistema-aut-nomo-para-monitorizar-bancos-de-peces/](http://biotech-spain.com/es/articles/un-innovador-sistema-aut-nomo-para-monitorizar-bancos-de-peces/))

Nacido como una iniciativa científica internacional bajo los auspicios del programa europeo Horizonte 2020, el proyecto SYMBIOSIS está desarrollando un sistema autónomo para identificar cardúmenes, incluyendo información sobre su tamaño y movimientos en aguas profundas. La Universidad de Haifa lidera el proyecto, mientras que dos equipos del Instituto IMDEA Networks en Madrid contribuyen a su desarrollo. El sistema SYMBIOSIS integra tecnologías acústicas y ópticas que no requieren intervención humana y podrá transmitir advertencias en tiempo real a las estaciones costeras. Estos datos contribuirán a la formulación de políticas de pesca oceánica y a una mejor protección del medio marino.

"El sistema será respetuoso con el medio ambiente, no solo en su funcionamiento, que no será invasivo y no tendrá un impacto en el ecosistema marino, sino lo que es más importante, porque proporcionará información fiable sobre la condición de las poblaciones de peces marinos. En la actualidad es prácticamente imposible recopilar dicha información sin invertir enormes recursos. Con el uso de la última tecnología óptica y acústica esperamos cambiar las actitudes existentes hacia los recursos marinos", explicó Roe Diamant de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad de Haifa, que coordina esta iniciativa.

El desarrollo de la tecnología pesquera desde el siglo XX ha llevado a la creciente comprensión de que la pesca es uno de los problemas más graves que afrontan los ecosistemas marinos. Según algunas estimaciones, si la pesca excesiva no se controla las poblaciones de peces del planeta podrían colapsar para el año 2048. Las autoridades pesqueras mundiales esperan frenar la sobrepesca con nuevas regulaciones y medidas coercitivas justificadas por la reducción de las poblaciones de peces. Pero hay muy pocos métodos actualmente disponibles para la monitorización en tiempo real de esas poblaciones. La mayoría involucra barcos de superficie que intentan localizar bancos de peces por medio de sónares.

Según Diamant, estos métodos requieren considerables recursos y personal para supervisar e interpretar los hallazgos del sonar. En consecuencia, tienen una viabilidad limitada en términos de costes versus beneficios. Además, el uso del sonar generalmente limita la búsqueda de poblaciones de peces a áreas reducidas (las que están debajo del barco que realiza el muestreo), lo que dificulta la toma de decisiones a posteriori. Las estadísticas limitadas que proporciona este muestreo aleatorio y a corto plazo del entorno marino implican que el proceso es propenso a numerosos errores de muestreo.

Combinando tecnologías ópticas y acústicas, el sistema SYMBIOSIS controlará el entorno marino, y en particular el tamaño del stock de peces, en un radio de un kilómetro. Funciona de manera completamente autónoma, recolectando datos submarinos durante largos períodos y transmitiendo esta información a un centro costero. La investigación se centra en la identificación de seis grandes especies de peces que son objeto de una demanda especialmente acusada por parte de la industria pesquera: dos especies de atún, scad (una especie de caballa, 'Trachurus mediterraneus'), caballa del Atlántico ('Scomber scombrus'), mahi-mahi ('Coryphaena hippurus') y pez espada ('Xiphias gladius'). Este sistema proporcionará a las autoridades información concreta y procesable.

La solución plantea una cadena de procesamiento que comienza con el descubrimiento acústico y la clasificación de los peces en función de sus características típicas de velocidad y movimiento. Los sensores acústicos también miden el tamaño del pez y la biomasa total de los peces en la zona. Una vez el sistema acústico identifica una de las seis especies seleccionadas, activa el sistema óptico, que cuenta con varias cámaras y un sofisticado método de procesamiento de datos con varios algoritmos de identificación de imágenes que utilizan el 'aprendizaje profundo' (un método de aprendizaje 'automático' o 'de máquinas'). Cuando el sistema óptico confirma la identificación de una de las seis especies seleccionadas, transmite la información a través de comunicaciones acústicas subacuáticas y luego por radio a una estación costera.

Los investigadores de IMDEA Networks se centran en el diseño de un sistema de localización de peces eficiente y en el reconocimiento visual de las especies de peces seleccionadas. Los dos equipos del instituto de investigación con sede en Madrid son el Laboratorio de Redes Inalámbricas Ubicuas dirigido por Paolo Casari, principal investigador por parte de IMDEA Networks y gerente científico del proyecto; y el Grupo de Computación Global dirigido por Antonio Fernández Anta.

"Usar la acústica para localizar especies concretas de peces supone una gran desafío", dijo el Dr. Casari. "En primer lugar, la cadena de procesamiento acústico debe incorporar componentes rentables y necesita ser altamente eficiente en el consumo energético. Los algoritmos de procesamiento de señales implementados en el sistema de identificación acústica de peces tienen que lograr un buen equilibrio entre la complejidad y la precisión. Además de esto, el entorno subacuático contiene muchas fuentes de ruido acústico de fondo y reflectores, y las señales de los peces alrededor del sistema SYMBIOSIS serán mucho más débiles que las interferencias acústicas provenientes del medio ambiente. Los algoritmos deben ser lo suficientemente robustos como para hacer frente a estas deficiencias".

Respecto a la óptica, "el entorno marino se caracteriza por su baja visibilidad y por la presencia de elementos en el agua que distorsionan la imagen". "El gran reto es asegurar un buen desempeño del sistema de detección y minimizar las falsas alarmas. Esto debe suceder de manera autónoma en un entorno de aguas profundas, donde prácticamente no hay posibilidad de intervención humana", continúa Diamant.

"La clasificación óptica de las especies de peces también plantea sus propios desafíos. Hay muy pocas imágenes pre-clasificadas disponibles para entrenar el clasificador de aprendizaje profundo. Además, muchas de las imágenes disponibles se tomaron en condiciones de visibilidad muy diferentes a las que el sistema va a encontrar. En SYMBIOSIS afrontamos esta incertidumbre aprovechando las bases de datos públicas sobre imágenes de peces, muchas de ellas proporcionadas por submarinistas y fotógrafos submarinos. Para abordar la falta de un gran conjunto de imágenes con el que entrenar el sistema, estamos comenzando con redes neuronales previamente entrenadas para el reconocimiento de objetos, y agregaremos más imágenes de los entornos de prueba SYMBIOSIS una vez que entremos en la fase experimental del proyecto", concluye Fernández Anta.

SYMBIOSIS fue seleccionado como objeto de financiación por el programa de investigación e innovación de la Comisión Europea, Horizonte 2020. Cuatro instituciones participan en el proyecto: la Universidad de Haifa, Israel (coordinador), IMDEA Networks Institute en Madrid, España, la empresa italiana Wireless & More y EvoLogics GmbH de Alemania. El proyecto incluye el desarrollo de innovadores algoritmos de descubrimiento y clasificación, la aplicación de hardware específico y la realización de una gran cantidad de pruebas en el mar. Como parte del proyecto, se está desarrollando un prototipo que incluye un sistema de sensores acústicos, una red de cámaras, sofisticadas unidades de procesamiento y una unidad de energía que permite la actividad autónoma del mismo.

El objetivo del proyecto es realizar un muestreo de las prestaciones del sistema prototipo en tres entornos marinos diferentes: el Mediterráneo poco profundo, el Mediterráneo profundo y un entorno tropical en las Islas Canarias. El proyecto transcurrirá hasta noviembre de 2020 y ofrecerá nuevas soluciones para la monitorización distribuida y a gran escala del entorno subacuático, con un impacto positivo en la investigación sobre la biología marina, la conservación y la formulación de políticas pesqueras en Europa y también a nivel global.

Imagen superior: Los socios de proyecto durante la reunión preparatoria del proyecto en Haifa, Israel (noviembre 2017). Paolo Casari, investigador principal de IMDEA Networks, es el primero por la izquierda.

[Menu](#)

EMERGING TECH

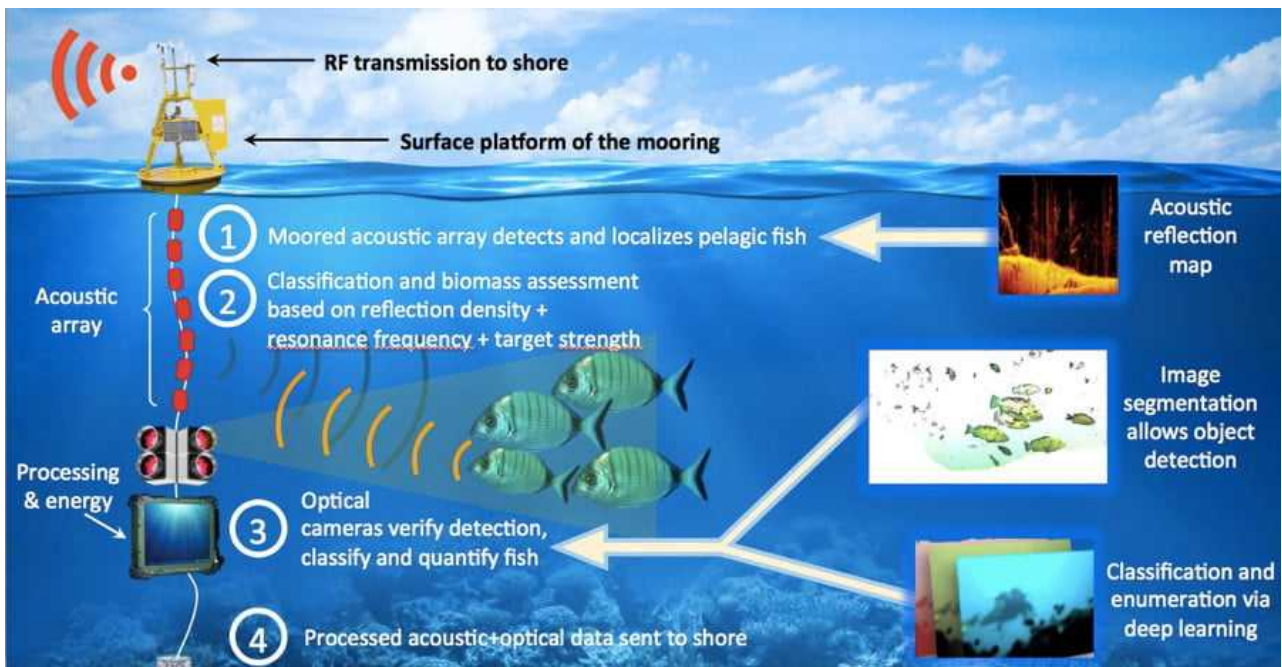
Fishy surveillance system could keep tabs on ocean animals

SHARE

We seem to have an insatiable taste for seafood and, as a result, global fish populations are in decline. At our current rate of plunder, fish stocks [could collapse by 2048](#), according to some estimates.

Around the world, [groups like Global Fishing Watch monitor overfishing](#), using satellite data to track fishing vessels and minimize illegal operations. But monitoring fish stocks themselves can prove to be expensive and challenging, requiring boats to locate schools of fish with sonar and significant resources to analyze the findings.

But researchers at the University of Haifa in Israel and IMDEA Networks Institute in Spain are developing a unique system that can autonomously monitor and identify schools of fish using sight and sound. Dubbed [Symbiosis](#), the system uses optical and acoustic technologies to detect entire schools, and could offer a noninvasive way to protect environmental interests. Symbiosis is part of [the European Union's Horizon 2020 innovation program](#).



IMDEA

ADVERTISEMENT



Kit Solar Casa de Campo

Kits de uso Diario
Desconectado de
la Red



“In Symbiosis, we will be able to track and monitor the fish population in sea areas in which fauna conservation is an issue,” Roee Diamant, a marine scientist at the University of Haifa, who is coordinating the project, told Digital Trends. “In an initial approach, we will concentrate on a limited subset of fish types, which may be expanded in the future. This subset includes six species for which there exist over-exploitation concerns.”

Among those species are two species of tuna, Atlantic mackerel, and swordfish — each of which is in high demand.

Unlike conventional technologies, which use sonar data that have to be analyzed by personnel, Symbiosis works on its own, scanning a marine environment within a little more than a half-mile radius. The acoustic sensors are used to determine the fish's size, speed, and movement characteristics (which helps identify the species). An optical system of cameras and artificial intelligence algorithms are then triggered to confirm the species and transmit the information to a station on the coast.

"A distinctive feature of the system is that it will be autonomous," Diamant said. "The detection and tracking of fish species of interest will happen through acoustic instruments. This will trigger underwater cameras when the fish come within their range, and the images grabbed by the cameras will also be automatically processed in order to validate the detections."

Moving forward the researchers plan to refine their system, improving its performance and calibrating the Symbiosis such that different systems can communicate with one another.

Editors' Recommendations

- [Scientists have mapped the genome of the most common cancer among younger men](#)
- [Crime-predicting A.I. isn't science fiction. It's about to roll out in India](#)
- [CRISPR could one day help conservationists save our ocean's coral](#)
- [Smart dresser could help people with dementia achieve more independence](#)
- [Scientists hope to unlock medical marvels with a 100-million fps camera](#)

DON'T MISS

Nutrient Pollution Accelerating Acidification of Coral Reef Ecosyst

Search site

Home > Aquatic Species > Autonomous SYMBIOSIS System Monitors Schools of Fish in Real-Time

Autonomous SYMBIOSIS System Monitors Schools of Fish in Real-Time

By Karla Lant on August 23, 2018

A new autonomous system, which monitors schools of fish in real-time using acoustic and optical technologies, has been developed to provide scientists with better information about marine fish stocks anywhere in the world's oceans. Created by researchers from the University of Haifa and two IMDEA Networks Institute teams, the system is called SYMBIOSIS.

Monitoring marine communities without human intervention

Researchers who collaborated to develop SYMBIOSIS were responding to several knotty problems in marine fauna monitoring.

"We observed that currently available approaches for evaluating marine biota can only provide limited solutions, often confined to benign, or specific environments," explains Dr. Paolo Casari, the project's scientific manager and IMDEA principal investigator. "We wanted to advance beyond the state of the art by developing a prototype of a non-invasive system for monitoring deep and coastal waters for fish stock, which would work over a broad range of depths and distances from shore."

The SYMBIOSIS system's real-time monitoring capability will allow a more evidence-based approach to fishing policy development and enhance our ability as humans to protect the marine environment, as its optical/acoustic approach helps to prevent false alarms.

"The SYMBIOSIS platform is a hybrid system that integrates acoustic components (a projector and several receiving hydrophones) together with optical components (optical cameras and strobes) and with the hardware and control logic required to run the system and process the obtained data," details Dr. Casari. "A long-range WiFi link will enable communications to nearby control stations or ships."

Current fish monitoring methods include deploying research boats with crews within limited areas. SYMBIOSIS is designed to cover far more area without the need for a human crew—the chief expense during the assessment of marine stocks.

Costs are often compounded because monitoring fishing stocks are tricky. The underwater environment is extremely diverse and challenges acoustic and optical systems in several ways.



Researchers in the water with the SYMBIOSIS unit. (Credit: © IMDEA Networks Institute | SYMBIOSIS Project, via communication from source)



LATEST



Low Clarity Levels, But No Lack Of Progress, For Lake Tahoe

Low clarity levels from 2017 caused by record drought...



Arkansas Game And Fish Deploys An Underwater Drone

The Arkansas Game and Fish team is using an...



Chicago River's Wild Island: Bringing Back Healthy Waters

Scientists are creating a "wild mile" in the Chicago...



The SYMBIOSIS team, with Dr. Casari the first on the left. (Credit: © IMDEA Networks Institute | SYMBIOSIS Project, <https://www.networks.imdea.org/whats-new/news/2018/innovative-autonomous-system-identifying-schools-fish>)

“For example, acoustic imaging techniques produce a very narrow beam to detect objects located directly below a surveying vessel, and does not fit the task of monitoring the marine environment,” remarks Dr. Casari. “Moreover, there are no reliable commercial methods for the classification and biomass evaluation of fish, and the capabilities of the existing methods for fish detection are highly limited to simple seabed environments.”

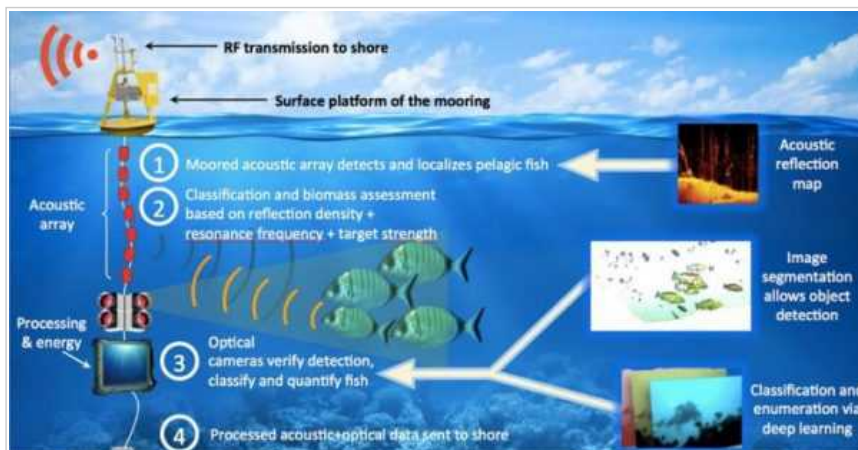
In fact, Dr. Casari explains that current detection capabilities involve many false alarms in non-homogeneous seabed environments, including highlights, sand ripples, shadows, seagrass, and boulders. Furthermore, research is often performed manually.

“As a result, current surveys are limited in space and require a long analysis process,” concludes Dr. Casari. “In this context, our goal is to develop a reliable prototype to autonomously detect, classify, and enumerate marine species. This may not only improve the efficiency of environmental monitoring tasks but will also open the way for long-term and long-range surveys.”

Using deep learning to identify slippery fish

SYMBIOSIS operates with the help of an algorithm and image recognition technology.

“Periodically, the SYMBIOSIS platform will run a very energy-efficient algorithm to detect the presence of one of the fish species that the project focuses on [six large, high-demand fish species, including two species of tuna; scad (a type of mackerel); Atlantic mackerel; mahi-mahi; and swordfish],” Dr. Casari describes. “Once the presence detection phase is complete, the same acoustic system will be used to track the detected fish as it approaches or swims around the platform. If the fish finally enters the range of the optical cameras mounted on the platform, those cameras facing the approaching fish will be activated to capture images. Such images will help validate the acoustic detection through a computerized image recognition system, inspired by those employed to recognize faces and objects. If needed, relevant data can be recovered from the platform periodically, or transferred wirelessly to a nearby station through the long-range WiFi link.”



A graphic demonstration of the Symbiosis system. (Credit: © IMDEA Networks Institute | SYMBIOSIS Project, <https://www.eurekalert.org/multimedia/pub/173530.php?from=397624>)

This process does more than prevent false alarms and provide more accurate results; it is also designed to be less invasive and more friendly to the environment as it monitors the marine environment within a radius of one kilometer.

“SYMBIOSIS will employ active detection through low-energy acoustic signals in order to avoid having an excessive impact on marine fauna,” remarks Dr. Casari. “However, this detection phase will be activated only if a preliminary detection step determined that some fish of interest is actually close to the platform. This avoids the continuous pinging of the underwater environment. The cameras that are employed to validate the detections and their artificial illumination aids are only activated for extremely short time periods, only if fishes of interest are detected close to the camera range, and only towards their direction of arrival. As a result, underwater lighting pollution is greatly reduced. Also notably, our system makes no use of fishing nets and requires no tagging.”

The idea to impact the marine ecosystem minimally is as appealing as the need for monitoring is pressing. Overfishing is out of control, and some estimates indicate a total collapse of world fish stocks by 2048 without intervention into the overfishing problem.

Localizing particular species using acoustics is a tremendous challenge, not least because high energy requirements make it difficult to maintain a cost-effective monitoring process. SYMBIOSIS solves this problem in part, striking a balance between accuracy, complexity, and cost.

“The system activation procedure is very hierarchical,” comments Dr. Casari. “First comes a coarse acoustic detection, and upon a positive outcome, active detection and tracking follow. Images are captured and processed only if the acoustic components tell that fishes of interest come within the camera range. Fish recognition will be done using deep learning networks that will be trained offline. These ‘just-in-time’ features of the SYMBIOSIS platform make it a low-energy solution for underwater environmental monitoring.”

The system classifies fish based on their usual movement characteristics and speed using acoustic sensors. Those sensors also calculate the total biomass of nearby fish and the size of the fish in range. The optical system is activated only after the acoustic system identifies one of its six target species. The identification algorithms process high-quality images using deep learning.



The team prepares to deploy SYMBIOSIS during a recent research test run. (Credit: © IMDEA Networks Institute | SYMBIOSIS Project, via communication from source)

“The optical part works as a detection validation for the acoustic part,” adds Dr. Casari. “Therefore, in contrast to systems that are only acoustic or only optical, our system merges these two worlds, which results in a minimization of false alarms and improves data quality for the scientists that will eventually use the data.”

“Buoying” fish stock monitoring with new technologies

Once it is deployed, all components of SYMBIOSIS will mount to a buoy under the water’s surface.

“There will be a set of six cameras covering the whole horizontal plane at 10 meters of depth,” states Dr. Casari. “The acoustic detection system will be installed below it, and will be followed by one more set of six cameras at a lower depth, to provide diversity and reduce the impact of obstructions in the cameras’ fields of view.”

Waterproof housing will host the boards that process images. Finally, Dr. Casari explains, the buoy will host a communication system that will be used to observe the behavior of the equipment during

the development stage, and will double as a long haul for relevant data at a later stage of the project, when the system will work autonomously and communicate relevant data to shore or nearby research vessels.

While SYMBIOSIS has been developed for tracking six species in danger of over-exploitation in particular, it will almost certainly be deployed in other ways.

“It can in principle be configured to work with any other species, provided that enough knowledge of their acoustic characterization exists (to help interpret the signals received by the hydrophones and make accurate acoustic detections), and provided that a sufficient number of images are available in realistic conditions (to train the automatic image recognition algorithms),” adds Dr. Casari.



Team members prepare to deploy the unit on the mooring platform. (Credit: © IMDEA Networks Institute | SYMBIOSIS Project, via communication from source)

Furthermore, the SYMBIOSIS system is merely a prototype. For Dr. Casari and the team, the plan is to use this prototype as a starting point. From that point, they hope to extend the capabilities of autonomous underwater monitoring technologies in multiple ways, including further reduction of energy consumption; miniaturization of the system; and modification of the mooring platform aboard different vessels to promote a more mobile use of the system.

Dr. Casari and the team also need help and input.

“People can get involved in our effort!” remarks Dr. Casari. “There is a distinctive issue with image recognition algorithms based on machine learning: they need high-quality data for training. Considering that training requires hundreds of thousands of images, it can take a huge effort to correctly classify all images as ‘useful’ for training.”

Therefore, the team is setting up a crowdsourcing system that will help the public at large get involved in this process.

“People will get the chance to learn more about marine biology, and they’ll be able to use this knowledge to help us classify images correctly,” states Dr. Casari. “As a result, the SYMBIOSIS

system will be more accurate. A website will be out in the next months and will be advertised on our web page.”

Top image: Researchers in the water with the SYMBIOSIS unit. (Credit: © IMDEA Networks Institute | SYMBIOSIS Project, via communication from source)

acoustic detection featured fish monitoring fish stocks imaging
IMDEA Networks Institute news ticker SYMBIOSIS University of Haifa



About Karla Lant

Karla Lant is a professional freelance science writer and a member of the Society of Environmental Journalists. She also covers other scientific and medical stories as well as technology.

RELATED POSTS



Low Clarity Levels, But No Lack Of Progress, For Lake Tahoe



Arkansas Game And Fish Deploys An Underwater Drone



Chicago River's Wild Island: Bringing Back Healthy Waters



Nutrient Pollution Accelerating Acidification Of Coral Reef Ecosystems

LEAVE A REPLY

Your email address will not be published. Required fields are marked *

Comment

Text area for comment

Name *

Input field for name

Email *

Input field for email

Website

Input field for website

Save checkbox

Save my name, email, and website in this browser for the next time I comment.

9 + = 16

Post Comment

About

The Environmental Monitor is a journal covering products, projects and trends in the environmental monitoring industry. Published by Fondriest Environmental, the print and online versions of the Environmental Monitor aim to help professionals stay informed about developments in their industry.

Located in Fairborn, Ohio, Fondriest Environmental is the trusted partner you can turn to for help with environmental monitoring projects. We can assist in everything from planning and monitoring to systems integration, equipment calibration and even staff training.

Popular Tags

- FEATURED NEWS NEWS TICKER
EARTH & ATMOSPHERE OCEANS & COASTS
LAKES & RESERVOIRS RIVERS & STREAMS
TECHNOLOGY CLIMATE CHANGE
AQUATIC SPECIES TOP-STORY
SNOW & ICE USGS
WETLANDS & ESTUARIES CARBON DIOXIDE
TEMPERATURE BUOY MONITORING GEAR
ALGAE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Magazine Subscription

An expanded and printed version of the Environmental Monitor is published quarterly and is available free of charge to water environmental professionals. It is sent by US Mail. Subscribe here.

Printed Magazine Archive

Download previous issues of the printed Environmental Monitor from our print archive.

Staff

Meet the team.