



## 2018 年魚客松 挑戰題組

# fishackathon ><>

美國國務院與 HackerNest 共同主辦

### 簡介

魚法有據	1
魚市有序	1
漁業永續	1
1. 小型漁船漁工註冊系統	2
2. 輔助勞動檢查的通譯服務	2
3. 非法、未報告及未受規範漁業(IUU)風險評估工具	3
4. 法規資料輕鬆掌握	4
5. 魚種辨識	5
6. 永續漁業經營和認證的技術協助	6
7. 集眾人之力維持市場透明	7
8. 水產養殖和魚飼料的潛在影響	8
9. 港埠識別系統	12
10. 被動式 IUU 偵測裝置	14
11. 淡水監測和通報系統	15
其他參考資料	16



## 簡介

### 魚法有據

1. 針對小型漁船設計數位化的漁工註冊系統，以有效預防漁工遭受剝削之情事，讓勞動權益的維護更為一致和順利。 **環境正義基金會**
2. 漁工遭遇問題，須向執法機關陳情時，常因語言的隔閡或識字的障礙而求助無門，因此需要一項工具來幫助他們，利用通用的影音圖像和訊號，和執法單位／人員進行溝通。 **環境正義基金會**
3. 設計一項工具，讓漁產採購公司的決策單位更加警覺哪些水域或魚種最常遭受非法捕撈，以幫助他們避免及減少不永續的採購行為。 **斯德哥爾摩應變中心**
4. 請提出一個智慧型的解決方案，能夠根據船位顯示該作業海域適用的相關法令和規定，提升漁民的法律意識，避免觸法。 **海洋漁業保護協會**

### 魚市有序

5. 設計平價的“魚種辨識”工具，以降低人為疏失，取代昂貴的登船魚種普查，幫助小型或資金不足的漁民能更精準地評估其漁獲的特質和價值。 **美國地質調查局 Reelsonar 智能釣魚公司**
6. 小型漁船常因缺乏資源、相關技術和研究能力，無法取得永續捕撈的相關認證，我們要如何幫助他們找到適合的學產單位，以協助他們順利獲得認證？ **海洋管理委員會**
7. 低度開發地區的漁民很難取得開放市場上的成交價格資訊，因此需要一個平台，讓漁民能夠即時回報“所得價格”，買家回報“開價”，將雙方的獲利增至最大，強化市場透明度，讓市場更具競爭力和公平性。 **環境保衛基金會**

### 漁業永續

8. 全球超過百分之五十的水產品是由水產養殖所供應，而養殖漁業所需的飼料，主要成分來自野生捕撈的魚隻，但因過度捕撈，這些魚種的數量已今非昔比，淪為無法永續的飼料來源，水產養殖業者(以及我們的生態系統)極需一項工具，幫助挑選飼料產品，並就價格、環境衝擊和營養成分等進行比較和辨識。 **未來論壇黃尾鰻養殖場**
9. 倘若能夠針對漁港(或漁船船隻頻繁出沒地區)進行辨識、追蹤和監控工作，將能為相關單位、購買方和供應商大幅強化供應鏈的透明度，協助各項環保相關法規的推行。 **全球漁業觀測站**
10. 保護限捕區(例如海洋保護區、偏遠海域等)的魚種，使其不受非法捕撈的摧殘，是項艱鉅的挑戰，請開發一項被動工具(或許是利用聲納?)來偵測限捕區的捕撈活動，可以幫助相關單位更有效地進行追蹤監控和執行相關法令。 **奧克蘭大學商學院+紐西蘭電信公司**
11. 進行環境監測時，內陸的淡水水域常被忽略，因此需要一個開放式的溝通平台，讓在淡水水域使用者(能夠針對環境情況(例如水面冰層厚度、藻華現象等)即時回報資訊，分享必要的資訊，讓船隻可以順利在該水域航行，讓該地的生態系統獲得更有效的保護與管理。 **美國漁業學會**



## 1. 小型漁船漁工註冊系統

提案單位: 環境正義基金會 (Environmental Justice Foundation)

聯絡人: Dominic Thomson

電子郵件: [dominic.thomson@ejfoundation.org](mailto:dominic.thomson@ejfoundation.org)

### 挑戰敘述:

未註冊登記或缺乏身份證明文件的勞工常淪為不肖雇主壓榨的對象，因為：

- 主管機關不知這群隱形勞工的存在，因此無法保障他們的勞動權益，
- 雇主在必要時會出示偽造文件，竄改勞工身份，
- 沒有正式身份證明文件的勞工，只能讓雇主予取予求，不時遭受剝削和虐待。

勞工註冊登記機制，能確實提升雇主責任，維護勞工權益，在險峻條件下（例如捕撈漁業）工作的勞工更能獲得保障。已登記註冊的勞工能享有管理單位的保護，而勞工註冊登記機制可讓相關單位在稽查時，有效地確認勞工身份，或在接獲通報或檢舉時，預防雇主剝削員工或重因調配勞力之情事。這項機制亦可提升供應鏈中的可追蹤性，讓作業船隻的漁獲和卸貨情況能被詳實追蹤。

所幸，許多大型作業漁船以受規範，必須為船上漁工進行工作登記。然而，因為所費不貲，小型漁船尚未受到規範，而小型漁船船工在整體漁業勞動力中的佔比卻相當可觀。因此，主關機關在這塊勞動人口的管理上，無法掌握精確的資訊，在無法進行詳實的身份認證情況下，任由剝削勞工之情事繼續發生。

### 解決方案:

請製作一個智慧型的通用漁工註冊資料庫，可因不同國家的條件和需求進行調整，讓漁工持有身份證明卡片或將該身份證明的電子版儲存在智慧型手機中。身分證明上必須有內建的 QR code，供稽查人員、雇主或供應鏈中的相關人員進行掃描。可以涵蓋的功能有：

- 卡片或電子版的身分證明，註載漁工的基本資料和個人照
- 內建的 QR code 或條碼，方便讓主管機關或供應鏈中的相關單位能夠掃描，確認漁工身份
- 可透過簡訊或其他基本的通訊器材發送的簡易漁工註冊號碼
- 方便相關單位存取資訊的雲端漁工註冊資料庫
- 可以進行數據分析的系統，以便得知漁工每月的工作時數，以便偵測漁工過勞或遭受剝削的情況。這項系統亦可記載漁獲情況，以便追蹤，並且讓漁工了解自家漁船的漁獲情況。

### 可用資源:

- 身份證明卡和其他常用的漁工身份證明文件範本 (<https://goo.gl/TQH6f3>)
- 國際勞工局 漁業強迫勞動和販運調查報告(PDF: <https://goo.gl/pfV5Lw>)
- 漁工身份證明卡範本和相關資訊 (<https://goo.gl/KXYmRZ>)
- 中小企業工作場所風險評估和管理訓練手冊 (<https://goo.gl/dRGRiE>)
- 泰國漁業安全健康管理訓練手冊 (<https://goo.gl/4Cijb4>)

## 2. 輔助勞動檢查的通譯服務

提案單位: 環境正義基金會 (Environmental Justice Foundation)

聯絡人: Dominic Thomson

電子郵件: [dominic.thomson@ejfoundation.org](mailto:dominic.thomson@ejfoundation.org)

### 挑戰敘述:

翻譯是進行勞動檢查時的必要服務，以確保勞工和主管機關溝通無阻，讓主管單位能將重要的資訊提供給勞工，並精確地詢問勞工的生活和工作狀況。



目前在各地漁港、工廠、或巡邏船上進行勞動檢查時，大多是聘請翻譯人員來協助翻譯，所費不貲，會大幅壓縮其他方面的經費，尤其在各國漁工雲集的國家更是如此。例如，一艘船旗國為泰國的漁船可能雇用了來自緬甸、柬埔寨、和寮國的漁工，一次勞檢就得出動三位翻譯人員。

市面上不乏翻譯應用程式，但緬甸文、柬埔寨文和寮文較為冷門，翻譯程式的品質因此無法提升，勞動檢查時無法派上用場。此外，有些漁工不識字，無法自行填寫相關單位的調查問卷。因此極需一項創新的解決方案，以彌補全球漁業中通譯人員不足的現況。

### 解決方案:

一項多功能、直覺式且安全的通譯服務程式，以協助勞檢人員進行漁船檢查。這程式可用現有智慧型手機或平板電腦下載。可具備的功能有：

- 平板或智慧型手機應用程式，讓勞檢人員可自行下載至自己的行動裝置，登船臨檢。
  - 將調查問卷表單以視覺或影像方式呈現的介面，讓即使是不識字的漁工也能自行填寫相關資料，完全不需再經由翻譯。
  - 一個可讓漁工自行填寫的調查表單程式，使其保有隱私，不須和稽查人員互動。這程式亦可讓數名漁工同時使用不同的裝置填寫調查表，節省勞檢人力。
  - 一個整合影音元素的方案，可迅速向漁工解釋勞檢內容。
  - 調查表單的選項可以拖曳滑桿的方式呈現，方便漁工作答。
  - 具備即時數據分析功能，可立刻偵測並標記嚴重的違規情事，以便進行複查，並且避免對漁工雇主或船東打草驚蛇。
  - 具備警示系統，將嚴重的違規情事回報給稽查人員，或標記違規情事，以便日後再次進行勞動檢查時，加以留意。
- 這個線上的資料庫應可讓使用者將資料無縫上傳、安全存放，並讓稽查人員在日後進行分析處理。這個資料庫也可以將昔日大量的紙本資料數位化，讓勞檢更具透明度，提升數據分析的能力。

### 可用資源:

- 泰國勞動部的問卷調查表範本 (<https://goo.gl/2TaAr1>)
- 環境正義基金會對作業漁船上漁工的生活/工作情況調查表範本 (<https://goo.gl/95RZYL>)
- 視覺符號 / 標誌參考 (<https://goo.gl/DGPC6b>)
- 中小企業工作場所風險評估和管理訓練手冊 (<https://goo.gl/6nckgP>)
- 泰國漁業安全和健康管理訓練手冊 (<https://goo.gl/brpPtM>)

## 3. 非法、未報告及未受規範漁業(IUU)風險評估工具

提案單位: 斯德哥爾摩大學復原力中心 (Stockholm Resilience Center, Stockholm University)

聯絡人: Henrik Österblom, Jan Bebbington

電子郵件: [henrik.osterblom@su.se](mailto:henrik.osterblom@su.se) / [kjb10@st-andrews.ac.uk](mailto:kjb10@st-andrews.ac.uk)

### 挑戰敘述:

在現今的捕撈漁業中，非法、未報告及未受規範的捕撈行為和奴役現象氾濫。若企業能有一套工具，可自行進行內部的風險評估，將自家公司的生產量以及捕獲魚種和高風險區的情況進行交叉比對，將有助於企業搜集並整合資料，了解這些非法行為的高風險區，從而避免在這些區域進行捕撈或購買魚貨。

### 解決方案:

設計一套決策工具，讓企業主管能夠進行自家生產活動（例如捕撈、水產養殖、飼料生產原料取得等方面）的風險評估，尤其是針對非法捕魚、現代奴役和相關貪腐現象進行評估。這些風險是全球性的，但非法活動常集中於某些的區域或針對某些特定魚種。

以下是某家跨國水產公司面臨的情況：



“我們對於公司的營運和供應商皆制訂了行為規範標準(PDF: <https://goo.gl/ME5GyL>)。我們每年從兩百家供應商購買原料，購入超過一百個魚種，來自 50 個國家的魚貨。其中的價值鏈錯綜複雜。我們要如何確認公司有確實遵守行為規範，又如何在審計供應商時，就產地、對象和方法做出最佳的排列？是否可有一套以風險評估為主的智慧型審計系統，將這些不同種類的風險進行整合分析？”

### 更確切地說:

我在評估是否在<某個地點>捕撈<某個魚種>，希望能取得相關資訊，了解這個決策的風險，且是否有違我們對於打擊非法捕撈和現代奴役現象的承諾？

要是我決定執行這項決策，我想了解我所面臨到的風險，以便訂定風險減緩策略。這個區域是否為 a) IUU 漁業的高風險區，b) 最近曾經發生侵害人權事件的區域，c) 被公認政府效力不彰的區域，或 d) 貪腐情況氾濫的區域。我想要有一個工具，幫助我在交易可疑產品時，評估風險的高低。

我正考慮要和<某供應商>合作，這家公司的漁船號碼如下。這些船隻是否有任何值得我留意的可疑捕撈作業行為？

### 可用資源:

在這項挑戰中，您的解決方案必須將以下兩個資料集進行整合：

1. 風險資料集：這是各種“不良”活動的資料集。其中可包括非法捕魚的預估情況(<https://goo.gl/Cwu533>)，查獲的非法漁船數量，侵犯人權案件的紀錄(PDF: <https://goo.gl/stAZMY>)、貪腐指數等。這些資料沒有統一的規格，也不是特別針對決策者所設計的。我們正在搜集彙整這些數據資料，但目前僅能提供一個資料集來練習 (Google Sheet: <https://goo.gl/4h1aSJ>)。
2. 第二個資料集包含了魚種的名稱和公司採購的魚量（魚種名稱、漁獲位置、漁獲量、供應商名稱、船隻名稱等。）(<https://goo.gl/NuE5ip>) 您也可以使用海洋公開計畫(Ocean Disclosure Project)所提供的企業名冊 (<https://goo.gl/4bY9pE>)。

我們希望了解是否（以及如何）可將兩個資料集進行整合，以幫助決策單位做出最佳的判斷。換句話說，例如：“我手上有去年公司所有採購項目的 excel 表單，我要如何知道哪些項目是我該留意的？Y 地區的 X 魚種是否有問題？我是否有違反公司行為規範的風險？”

- 解決方案若要可行，必須先克服資料集規模的落差。例如，風險數據的資料集大小可能不同於公司營運狀況的資料集，因此需設法解決這方面的落差。
- 同樣的，資料集的紀錄項目詳盡程度不同，有些較為細密，有些較為概略。因此您設計的決策輔助工具，是否可適用於不同詳盡程度的資料集上。將會是考量重點。
- 風險資料集中的資料品質很可能並不一致。因此最好能有方法評估資料的正確性程度可能帶來的影響。例如，我們希望能夠提供使用者這項工具所產出的數據的信賴區間。
- 在挑選作業地區或合作漁船、甚至是否與某家供應商進行生意往來時，這工具的用戶所需的資料詳盡程度不同。各項決策所需要的決策模型工具甚至巢套模組亦不盡相同。

### 可用圖像:

- Keystone dialogues(<http://keystonedialogues.earth/>)官方網站的所有影像
- 利用谷歌搜尋引擎輸入關鍵字，例如“漁業中的現代奴役”，搜尋民眾獲救的照片。
- 這方面相關報導的照片，如果能找到適當的圖像更是理想。

## 4.法規資料輕鬆掌握

提案單位: 海洋漁業保護單位 (Sea Fisheries Protection Authority)

聯絡人: Aine McCarthy

電子郵件: [Aine.McCarthy@sfpai.ie](mailto:Aine.McCarthy@sfpai.ie)

### 挑戰敘述:

漁業法規常就時間和地點進行規範，例如某個區域在特定的期間是禁捕區，對於開放海域、近岸甚至河口的捕撈漁業都有類似的規定。因此，必須有一項智慧型的解決方案，讓漁民可以針對特定的區域，查詢相關的捕撈規定，並以文字和





圖像的方式將資訊呈現，方便漁民作業。這項解決方案必須以漁船的作業船位為基礎，並針對遠洋漁船、近岸捕撈船隻等，提供適用於該漁船位置的相關法規資訊。

## 解決方案:

捕撈漁船上通常配有各式各樣的多功能定位設備，以精準的確認船位。漁船上的定位方式，往往是透過 **G P S** 將船位標記在標準的航海圖上，顯示出漁船和其他已知的地理特徵或海底地貌的相對位置，例如 愛爾蘭 Porcupine Bank 海域。

漁船上的定位系統應詳細標示開放水域中禁捕區（海洋保護區）的範圍，然而適用的禁令（有哪些限制或規定，像是增加回報頻率等）目前尚未被標記在海圖系統上。最理想的方法是在漁船進入禁捕區作業時，船上的定位系統會自動發出警示聲，並將禁捕區的範圍顯示在航海圖上。

例如，某個特定的區域被劃定為底拖網禁捕區（底拖網係指將大型魚網沈至海床拖行，以捕撈底棲魚種），但仍可進行中層捕撈（非靠近岸邊或在海床捕撈）。然而，在該海域作業的漁民可能並不清楚到底有哪些禁令。

近岸捕撈（在離岸 0-6 海哩處進行捕撈作業）的限制規範較少，這是因為在這些水域作業的船隻小，船上即便有電子設備也通常不太先進，然而有些海域仍有漁具和魚種的捕撈限制。

希望您設計的解決方案可裝設在手持或行動裝置上，而該裝置的地理定位功能應該要能夠利用漁船上的裝備，顯示這台裝置在禁捕區內的確切位置。此外，您亦須考量漁民的識字能力。船上的警示系統應該要能夠透過這手持裝置，用預錄訊息的方式，將禁捕令的細節以影音方式播放給船長瞭解，例如“您已經進入網撈蟹蝦禁區。在這區域裡，請禁止使用撈網捕撈蟹蝦。”（一旦船上裝置顯示地理定位已進入禁捕區，便會驅動這個警示訊息。）船上的裝置主要是供漁民使用，也可以幫助管理單位對於在該海域作業的漁船執行監控任務。

## 可用資源:

- 全球漁業監測(Global Fishing Watch)網站數據資料(<https://goo.gl/DtJWBV>)
- 聯合國糧食與農業組織世界漁業及水產養殖業現況報告(<https://goo.gl/n9YC4q>)
- Fisheries Catch Data & mMSY 網站(<https://goo.gl/ucRDFH>)

## 5. 魚種辨識

提案單位: 美國地質調查局國家氣候變遷與野生動物科學中心; Reelsonar 智能釣魚產品 (US Geological Survey National Climate Change and Wildlife Science Center; ReelSonar, Inc.)

聯絡人: Abigail Lynch, Bonnie Myers, Dustin Martin

電子郵件: [ajlynch@usgs.gov](mailto:ajlynch@usgs.gov) / [bjmyers@usgs.gov](mailto:bjmyers@usgs.gov) / [dustin@reelsonar.com](mailto:dustin@reelsonar.com)

## 挑戰敘述:

精確的魚種辨識是漁業管理的一大挑戰。現行的魚種辨識方法耗時且昂貴，且極度仰賴不牢靠的人為專業判斷。雖然資金充裕的漁產公司可以雇用專業的觀察員和進行大規模的魚群資源現況調查，在一般的情況下，資源評估方式往往受限於時間和金錢。此外，科技的進步，使得透過漁民或公民科學方式搜集的數據資料劇增，卻因缺乏簡易或自動式的方法來確認回報資料的正確性，使得這些資料的品質和精準度難以衡量。

將“臉部辨識技術”應用在魚種辨識上，有助於提升魚種辨識的效能和效率。若是有工具或應用程式具備這功能，將可大幅減少進行魚類調查的龐大花費，降低人為疏失，讓資金不足的漁產公司也能享有更好的選擇，進行更精確的評估，有助於改善漁業管理和魚類保育，讓經濟和文化上都至關重要的商業及休閒漁業蓬勃發展。

## 解決方案:



在這項挑戰中，您需要設計一個獨立的手機應用程式（或可以附加在現有應用程式上的功能），您的解決方案必須符合下列條件：

- 能結合手機相機進行魚隻照片的影像處理
- 能夠標示魚隻被捕獲的地理位置
- 根據魚隻出沒的地理位置，在進行辨識時，刪選出可能的魚種
- 利用影像辨識技術來辨識魚隻的科或種<sup>1</sup>
- 影像辨識功能應適用於各式照片，不限背景（捕魚時所拍攝的相片也可以用來進行辨識）
- 具備可以整合其他介面的框架，以便紀錄魚隻的其他資料，像是魚體長度（詳情請參閱 2016 魚客松挑戰題目 4—收集資料 <https://goo.gl/P1knVE>）和漁獲種類。
- 能夠以不同格式（SQL, JSON..etc.）輸出辨識資料

這項工具將會運用透過公民科學所搜集的魚種資料，不僅能供管理和研究單位使用，私人企業進行魚種辨識時也能派上用場。最理想的情況是，這項應用程式在操作和使用上具備彈性，可以和其他功能進行整合。

## 參考資料庫:

FishBase (<http://fishbase.org/search.php>), 是一個開放式的全球生物多樣性資訊系統，內有 33,600 種有鰭魚類和其分佈範圍和 58300 張照片，在這資料庫中，

- 所有圖片可構成一個影像庫，用來訓練這應用程式的辨識功能。
- 根據該魚隻的出沒或捕獲地點，按資料庫中的魚群分布範圍來篩選出可能的所屬魚種。

## 測試資料集:

測試資料集是由 ReelSonar Inc.的 NetFish 行動裝置應用程式所提供的漁獲資料照片(<https://reelsonar.com/pages/netfish>)。這個資料集主要的資料來源是北美洲，內容包含 24200 張捕獲魚隻的照片。每隻魚的照片都有標示捕獲地點、經緯度和拍攝時間。此外，每張照片都包含了使用者（漁民）自行輸入的魚種辨識資訊。

## 6. 永續漁業經營和認證的技術協助

提案單位: 海洋管理委員會 (Marine Stewardship Council)

聯絡人: Beth Askham, Lucy Erickson, Oluyemisi Oloruntuyi

電子郵件: [beth.askham@msc.org](mailto:beth.askham@msc.org) / [lucy.erickson@msc.org](mailto:lucy.erickson@msc.org) / [oluyemisi.oloruntuyi@msc.org](mailto:oluyemisi.oloruntuyi@msc.org)

## 挑戰敘述:

小型漁船常因缺乏資源、相關技術和研究能力，無法取得永續捕撈的相關認證（像是海洋管理委員會的永續認證）。他們在研究、建議和規劃上需要協助，卻無法和該領域的專家取得聯繫。同時，世界各國的專家、研究人員和博士研究生亦積極地尋求管道，希望為世界貢獻一己之力，卻苦無用武之地。倘若能建立一個平台，幫助雙方進行“配對”，建立起有利的夥伴關係，將可創造一個永續發展的海洋環境以及公平的市場機制。

<sup>1</sup> 所有魚種的辨識不可能達到 100% 的準確度，因此，我們希望這項應用程式可以列出所有辨識照片中魚隻的科屬種。若在辨識魚隻所屬科類時，能有 >80% 的準確度，這程式就可算是成功之作。



## 解決方案:

研究人員和漁民合作交流，可在漁業管理 (<https://goo.gl/cMLDUK>) 上取得更豐碩的成果。若有個平台幫助雙方牽線，將能夠促進全球漁業的永續發展。請您設計一個應用程式，幫助漁民找到適合的研究人員，以填補其研究方面的不足，並且讓雙方可以傳送訊息交換資訊。這種夥伴關係的建立可促進互助合作、資訊分享和提升漁業管理的效率。

任何正在執行漁業改進計畫 (Fishery Improvement Project, FIP) (<https://fisheryprogress.org/>) 的漁產公司都可以是這項應用程式的媒合對象。參與漁業改進計畫的漁產公司主要是希望能號召該產業中的各利益關係者、管理單位、研究人員、出資單位和非政府組織，一同合作，改善該公司的營運和管理。此外，漁產公司和研究人員也可以自行在程式中登記註冊，以找到可進行研究的合作對象。

換句話說，請您設計一個應用程式，協助漁產業者和研究單位進行配對。

研究人員可在應用程式中建立自己的個人檔案，內容包括自我介紹、推薦信函、經驗、研究經驗和方便聯絡的時間。漁產業者的簡介則可詳列捕撈魚種、作業地點、作業船型和研究需求等重要資訊。

這個應用程式類似交友軟體，雙方必須要“同意接受”配對才能開始聯絡和傳送訊息，以避免垃圾郵件。用戶可以按研究專長、所在位置、研究魚種或捕撈用具等類別進行搜尋。這個程式也可以讓漁產業者接觸海洋管理委員會的各項漁業的技能增進工具 (<https://goo.gl/Qepdia>)。業者可以利用這程式進行自主學習，按自己完成的增能課程循序漸進地“升級”。

## 可用資源:

### 捕撈業者

- Fishery Progress 網站 (<https://goo.gl/ozdt1S>) 上有漁產業者的清冊，這些業者正在尋求研究方面的協助，以提升自己的作業績效和符合全球漁業的優質作業規範。
  - 若要縮小資料範圍，可使用參與全面漁業改進計畫 ( Comprehensive FIP ) 的業者名冊。
- WWF 網站上亦有參與 FIP 業者的名冊 (<https://goo.gl/sekV5N>)。

### 研究人員

- 研究人員可透過大專院校、研究單位或顧問公司將自己的姓名加入配對選單中，但是否可讓研究人員或仍在學的研究員自行在這程式上登記註冊？
- 無國界生態學家 (<https://goo.gl/RvOkD4>) 可能會對此有興趣
- 魚類的未來 (Future of Fish) (<https://goo.gl/uHvSLs>) 網站上的創業家也可能對此程式有興趣

## 7. 集眾人之力維持市場透明

提案單位: 環境保衛基金會 (Environmental Defence Fund)

聯絡人: Timothy Fitzgerald

電子郵件: [tfitzgerald@edf.org](mailto:tfitzgerald@edf.org)

## 挑戰敘述:

低度開發地區的漁民很難取得開放市場上的成交價格資訊。因此需要一個平台，讓漁民能夠即時回報“欲得價格”，買家回報“開價”，將雙方的獲利增至最大，強化市場透明度，讓市場更具競爭力和公平性。

## 解決方案:

這個解決方案能夠幫助低度開發地區或小型 / 經營不善的漁民掌握精確(且公平)的市場價格資訊，瞭解自己漁獲的價值。現今最大的問題在於漁民和水產採購公司資訊流通的不對等。漁民為了要取得最大的獲利，會希望 (趁新鮮) 將魚





貨盡快脫手，因此無法浪費時間一一評估各方買家的出價。然而買方想要壓低採購價格，也不會讓漁民獲知其交易價格。漁民之間若資訊不流通，這種價格上的霸凌是層出不窮的。

請您設計一項工具，讓漁民可以公開並分享魚貨售價，長期下來將有助於穩定各魚種的市場價格。若能讓漁民掌握這些資訊，將可迫使買家出價更合情合理。

漁民不用再參考延時的資料庫，可利用這行動解決方案，自行回報 / 分享自家魚貨的“即時”售價，提升市場透明度，讓同業可獲取更多利潤。此外，要是越多漁民參與分享，就能越精準地掌握市場走向，讓市場良性發展。

同樣重要的功能是讓其他水產市場利益關係者也能夠上傳資料，回報供應鏈中其他環節（例如在零售市場或餐廳）的水產價格。這不僅讓消費者可用具體、直接的方式來支持在地漁民，還能讓資料庫的內容更為完善詳盡，讓以往不互通有無的供應鏈有更緊密的聯繫。

阿拉斯加各地的鮭魚罐頭工廠就是一個範例。這些工廠對魚貨的收購價格大多一致。因為漁夫之間會用無線電通訊回報售價。漁民若覺得收購價格不合理，甚至會集體“罷工”。

### 挑戰重點提示：

- 您的應用程式必須適用於智慧型裝置（資料 / 功能：豐富）和傳統手機（資料 / 功能：簡易）的作業環境
- 藉由提供個人化功能設定提高用戶（尤其是漁夫）的使用率，例如增加天氣預報、海象圖、求救快速鍵、燃料價格等選項。
- 這項工具若要成功，必須要有良好的魚種辨識和標準化機制
  - 漁夫往往只知道自己捕撈 / 販售魚種的俗名，因此這工具應可根據漁夫輸入的魚種俗名，列出可能的魚種學名選單（請參考附加表單中的“cichlid”（慈鯛）按鍵）
  - 消費者可能不知道自己購買魚種的俗名或學名，因此這用戶族群將高度仰賴影像辨識功能（將整隻魚或魚排切片進行辨識）來使用這程式。（注意：這曾是 2016 年魚客松挑戰的重點項目之一）
- 在輸入資料時，若能同時標記地理位置，將會大幅改善資料品質，例如：
  - 可根據地理位置，篩選出可能出沒的魚種，縮小魚種選單，進行更精確的魚種辨識
  - 可精確地掌握特定區域的魚市走向
  - 可為漁業公司經理提供更詳細的漁獲資料
  - 可追蹤各魚種的終端市場
- 這個應用程式的自動化程度越高越好。智慧搜尋功能和預設選擇清單將會大幅減少手動文字和數字輸入的必要性，提升產品品質。

### 可參考的類似漁夫資料搜集應用程式：

- EcoHub mFish (<https://ecohub.global/mfish/>)
- Abalobi (<http://abalobi.info/>)

### 可用資源：

- EDF Information List (Google Sheet: <https://goo.gl/yGLV5t>)

## 8. 水產養殖和魚飼料的潛在影響

提案單位：未來論壇/黃尾鯪養殖場 (Forum for the Future / Kampachi Farms)



聯絡人: Mark Driscoll / Lisa Vollbrecht

電子郵件: [m.driscoll@forumforthefuture.org](mailto:m.driscoll@forumforthefuture.org) / [lisa@kampachifarm.com](mailto:lisa@kampachifarm.com)

## 挑戰敘述:

全球超過百分之五十的魚銷量是由水產養殖所供應，而養殖漁業所需的飼料，主要的成分來自野生捕撈的魚隻。但因過度捕撈，這些魚種的數量已今非昔比，淪為無法永續的飼料來源。水產養殖業者(以及我們的生態系統)極需一項工具，幫助挑選飼料產品，並就價格、環境衝擊和營養成分等進行比較和辨識。

## 解決方案:

請您為水產養殖業者、消費者、魚飼料供應商等設計一套工具，幫助他們更加了解各種魚飼料(例如黃豆、魚粉、海藻、昆蟲等)可能會造成的影響。這項工具應整合各方面的資訊，包含市面上可取得的魚飼料種類、其營養價值、適用魚種(例如是否為肉食魚)、飼料適用區域、或者鄰近的供應商名冊等。這項工具可以幫助養殖業者在選購魚飼料時，能夠做出更具智慧、永續性的決策。長期下來，這也會吸引魚飼料供應商更努力研發更優質的產品，以促進漁業永續發展。

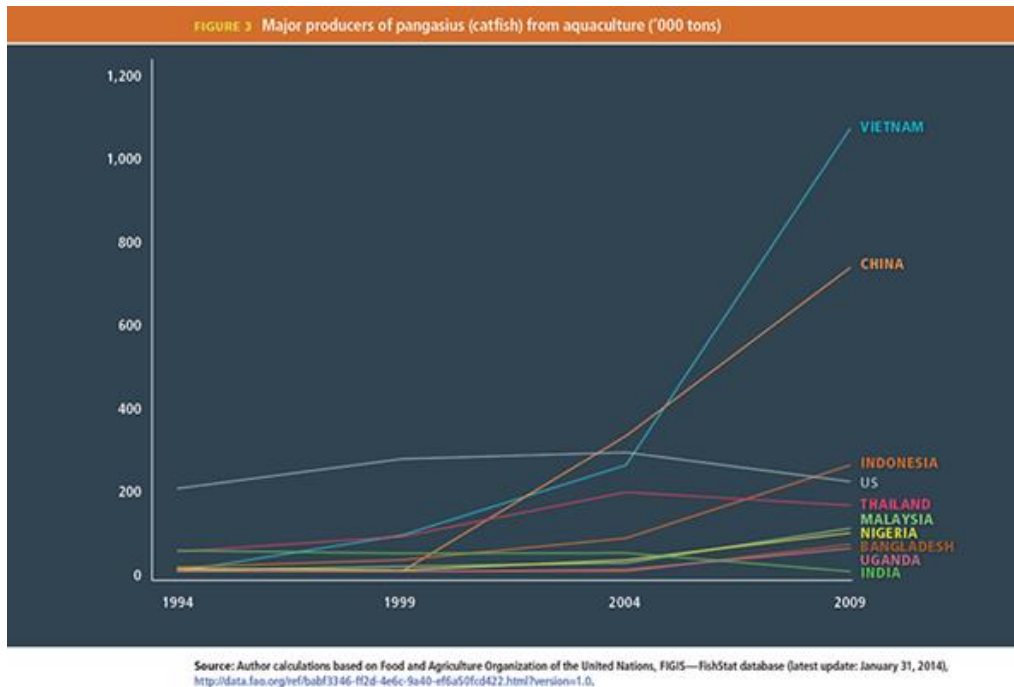
## 挑戰背景陳述

在所有動物性蛋白質的生產方式中，水產養殖的效率是最高的。世界人口的增加，對蛋白質需求提高，迫使水產養殖業必須迅速升級，各魚種(硬骨魚類、甲殼類)的養殖生產亦需朝永續經營的方向發展。然而，水產養殖業者若要進行產業的永續升級，必須先克服飼料問題。養殖業者使用的飼料原料，大多是由野生捕獲的魚種加工而成的魚粉或魚油。漁夫常用拖網大肆捕撈經濟價值較低的“垃圾魚”，而這些魚種通常會被加工成魚粉或魚油(拖網可將其路徑上的所有物種一網打盡)。總漁獲量中，有高達 **20%** 是被直接加工成魚粉或魚油，而非供民眾或其他野生魚類食用的。

許多養殖魚種是肉食性的，需要高蛋白高油脂的飲食，而最容易取得的原物料便來自野生捕撈的漁產。然而，自然界的魚類資源有限，濫用這資源來生產魚粉或魚油，將無助於海洋生態的永續發展，是水產養殖業發展所面臨的一大瓶頸，因此必須尋找替代方案。

替代性蛋白質的生產技術已迅速提升，已可以使用更永續的替代方案來取代傳統的魚粉和魚油，為各魚種製作飼料配方。

在硬骨魚類的養殖業中，飼料是最大筆的開銷(降低飼料花費等於降低養殖業者的成本)。此外，飼料成分亦會影響養殖產者留下的環境足跡。目前，養殖漁業的飼料選擇，對環境、營養、和營運開銷方面會有什麼影響，大眾並不清楚。這個解決方案將會幫助養殖業者評估不同飼料種類 / 成分對於生產過程的影響，並且鼓勵他們為自己的養殖場做出更永續的飼料選擇，進而為維護健全的海洋生態貢獻一己之力。



圖三：養殖博氏巨鯰的主要供應國家

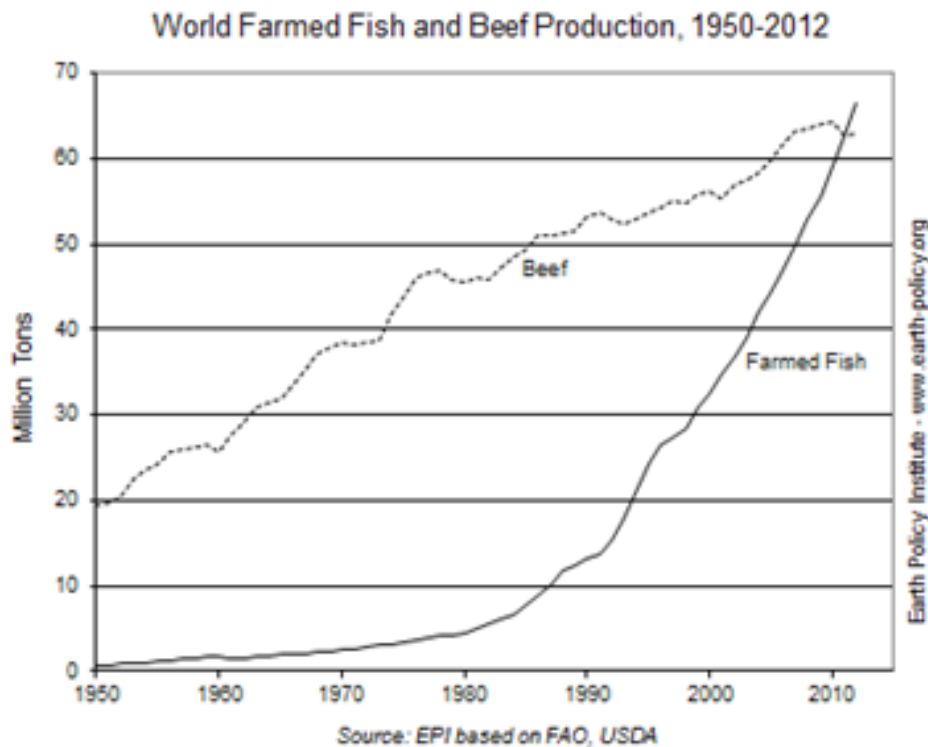
養殖漁業數據資料：

#### 區域成長

在過去二十年，在亞洲國家，特別是南亞和東南亞的新興經濟體，養殖漁業產量有驚人的增長。舉例而言，泰國和越南等國家在高經濟價值的養殖水產量已引領全球，成為世界上蝦類、吳郭魚、和博氏巨鯰（鯰魚）養殖生產的主要供應國（請見右方圖表）。全球有超過 80% 的水產養殖產量是由中小型養殖場所貢獻的，而這些養殖場多半集中在亞洲。漁業對於糧食安全的維護是至關重要的，即便是小型的水產養殖場或是小型的捕撈漁船，都扮演了關鍵角色。在 2013 年，光是中國就生產了 4350 萬噸的食用魚肉（佔全球的 62%）和 1350 萬噸的海藻。

印度為所有南亞國家中，最大的養殖魚類供應國，尤其又以鯉魚養殖的產量居勝。儘管鯉魚是低密度，低經濟價值的養殖魚種，但對於南亞和東亞魚類消費者來說，仍是重要的食物來源，有助於穩定該區域的糧食供給。在歐洲，養殖魚貨佔了所有魚貨產量的 20%，受雇於該產業的員工高達八萬人。

美國是世界第 15 大水產養殖國，排名在埃及、緬甸等這些小型經濟體之後。美國的淡水和海水養殖產值每年高達十億美元，全球的產值則是每年一千億美元。美國有將近一半的進口海鮮是養殖生產的。



全球養殖魚肉和牛肉生產情況，1950–2012

#### 養殖漁業規模和範圍

全球的水產養殖產量持續增長，但成長速度已逐漸趨緩，在 2012–2013 年僅增長 5.8%(從 2000 年到 2013 年成長了 9.5%，1980 至 1990 年增加了 10.8%)。在 2012 年，全球的水產養殖產量創下新高，達 9040 萬公噸（活體等重），等於 1444 億美元，其中包含 6660 萬噸的食用魚類(價值 1377 億美元)和 2380 萬噸的海藻（多為海帶，價值 64 億美元）。這也是人類消耗的魚貨中，養殖漁量首次超過野生捕撈漁量。更驚人的是，在 2011 年，全球養殖魚產量首次超越牛肉（請參考右方圖表）

整理而言，養殖漁產量持續穩定成長，主要是因為許多魚肉生產國家對於食用魚肉的需求增加。然而，有些工業化的水產養殖大國，近年來的產值不增反減，這些國家包含美國、西班牙、法國、義大利、日本、大韓民國等。這是因為可從其他生產成本較低的國家進口魚肉（也因此增加了這些國家對於養殖水產的出口需求）

#### 主要趨勢：需求和供給

- 由於人口的增長、對於營養的需求增加、魚類蛋白質中的富含的微營養素（例如 omega-3 脂肪酸）、都市化範圍的擴大、開發中國家人民所得提升、畜牧用地的擴增受限、野生漁產的生態限制等，我們對於養殖水產將會更加依賴。
- 根據國際農業研究諮商組織的國際食物政策研究所表示，水產養殖業很可能是大規模動物蛋白質的生產產業中，下一塊也可能是最後一塊仍未充分開發的疆土。
- 據估計，南亞和中國將是人均魚類蛋白質攝取量增幅最大的區域（尤其是印度附近的國家，像是孟加拉），東南亞的增幅（以百分比計算）將會和北美類似，然而非洲和拉丁美洲的魚類蛋白質攝取量將會減少。
- 據估計，水產養殖生產量（以及總魚產量）的增值，將有一半將是由中國所貢獻，亞洲所有國家則會貢獻將近 90% 的全球漁業產量增值。



- 世界銀行、國際糧農組織和國際食物政策研究所在 2014 年的聯合報告曾估計，在 2030 年，人類所食用的海鮮將近有三分之二(62%)依靠養殖，以因應亞洲地區日益增長的需求，而這區域將會佔總魚銷量的 70%。這項報導亦預測中國的魚貨供應量將佔全球的 37%，魚肉消耗量則佔 38%。
- 從 2010 年到 2030 年，全球的吳郭魚產量預期將倍增（一年從 430 萬噸增至 730 萬噸）
- 非洲的水產養殖潛力無窮，但卻是目前最少被開發的地區。因此非洲地區需要大幅的投資力道，加上持續的產業發展和適當的運作機制，才能提升出口養殖魚貨的品質，進而促進該產業的發展。（舉例來說，埃及的鯛魚和鱸魚出口受到重挫，原因是漁產無法符合歐洲市場的動植物檢疫標準）

#### 水產養殖的主要影響

- 不管是採用何種生產系統，養殖漁業所造成的主要影響，包括廢水和養分殘留污染、疾病和寄生蟲、化學物質使用過量（像是抗生素、殺蟲劑等）、魚類脫逃和野生魚種雜交 / 競爭、對於野生捕捉魚類飼料的需求增加、以及為生產飼料造成的土壤變質 / 土壤惡化情況等。
- 中國、泰國和越南曾爆發大規模的養殖蝦病，智利的養殖鮭魚亦曾爆發疾病，類似情況便是養殖漁業所面臨的最大挑戰。
- 飼料和魚（小型魚種可整隻食用，然而較大魚種的魚骨和魚刺往往被丟棄）的浪費，是養殖漁業可能造成的兩大衝擊。然而，和其他動物性蛋白質相比，魚類的飼料轉換率（也就是每單位飼料的換肉率）最為理想，養殖魚類是 1:1，而牛肉則是 7:1。
- 許多研究顯示，從事小型養殖漁業的家庭會因為開始享有現金所得，加上魚類產品日益普及，糧食的取得也越來越穩定。這是在許多國家都觀察到的現象，其中包括孟加拉、印度、和沙哈拉沙漠以南的非洲地區（像是馬拉威）。在這些地區，當地的社區已開始從事小規模的水產養殖活動。

#### 本項挑戰考量重點

下列重點僅供挑戰者作為參考：

- 這項工具可以供養殖業者、消費者或其他關心魚飼料影響的民眾使用。
- 有一部分的挑戰在於追蹤不易、研究困難。我們知道黃豆或魚粉加工的魚飼料會對環境造成嚴重衝擊，因此必須開發較為溫和的魚飼料（海藻、昆蟲等）。我們須要提升養殖業者和消費者的意識，讓他們能夠對魚粉供應商施壓，採用更環保的生產模式。
- 您所設計的任何工具都必須將各方面的問題納入考量，像是環境方面的問題（土地使用、溫室氣體排放等），但仍須包含其他面向，像是原物料的價格（對養殖業者來說是非常重要的考量）或不同飼料的健康影響 / 營養成分。
- 此項工具的成功關鍵在於是否能夠讓使用者存取資料集。這項工具的資料應該要是對外公開的，您必須思考要如何呈現這些資料（例如該如何為每項養殖水產品的環境衝擊評分）。此外，您也得思考這工具的推廣策略，以及這項工具本身是否已足以將不同飼料的潛在衝擊資訊完全透明化。

## 9. 港埠識別系統

提案單位：全球漁業監測 (Global Fishing Watch)

聯絡人：David Kroodsmas, Paul Woods, Kimbra Cutlip

電子郵件：[davidkroodsmas@gmail.com](mailto:davidkroodsmas@gmail.com) / [paul@globalfishingwatch.org](mailto:paul@globalfishingwatch.org) / [kimbura@globalfishingwatch.org](mailto:kimbura@globalfishingwatch.org)

#### 挑戰敘述：

倘若能夠針對港埠（漁船船隻頻繁出沒地區）進行識別、追蹤和監控工作，將能為相關單位、購買方和供應商大幅提升供應鏈的透明度，協助各項環保相關法規的推行。





世界上，每五條魚貨中，就有一條是以非法、未報告及未受規範的方式（IUU）捕獲的。這方面的管理處於模糊地帶，加上法規不完備，過度捕撈情況嚴重，使得全球魚類資源的維護管理不周。自動識別系統(Automatic Identification Systems, AIS)、船舶監控系統(Vessel Monitoring Systems, VMS)等追蹤科技已能幫助我們追蹤世界上大多數的大型遠洋漁船，以及辨識這些船隻的捕魚位置和漁獲上岸處。

若要精確的掌握各漁船的漁獲卸貨地點，則需要一套完善的港埠資料庫，而目前仍缺乏一套全球的港埠資料庫。港埠可說是車水馬龍之地，漁民在此捕魚釣魚，船員靠岸休息，漁船裝卸漁獲，天候不佳時更可讓船隻進港避風。錨地指的是船隻停止移動，錨泊之處，錨泊目的或許是捕魚、漁獲卸貨或交易、甚至漁船轉向等。全球漁業監測 (Global Fishing Watch)正在開發一個免費的開放式資料庫，希望為研究人員、非政府組織、漁業管理單位補足資訊上的缺口，將辨識出曾有至少 20 艘載有自動識別發射裝置的船隻、錨泊超過 48 小時的地點，然而，全球漁業監測仍無法掌握一些關鍵性的訊息，包括港埠的正確名稱、港埠的基礎設施或其他特色。若能將資料庫完整建置，依照停泊船隻的性質辨識出港埠的種類，將有助於提升國際漁業管理的透明度。

### 解決方案:

這項挑戰的解決方案可以利用全球漁業觀測站建立的錨地資料庫，設計一項程式，根據下錨位置、離岸距離、停泊船隻類型、港埠可能設有的基礎設施、船隻活動等，將各錨地串聯歸類，推測出可能的“港埠”所在位置，並且標記上正確的港埠名稱，讓所有利益關係者可以正確地追蹤船隻的作業活動。

港埠資料庫的建置將能夠讓供應鏈更具透明度和可追蹤性，讓各利益關係者（例如執法機關、資訊揭露機構和漁貨採購商）可以辨識特定區域的漁船作業情況，像是漁船在港埠的錨地，港埠是否有任何基礎設施，以及漁船可能從事的作業活動。目前，有些國家已將部分實體港埠造冊，然而，倘若欲將密集下錨處規劃為“港埠”，目前仍僅能夠仰賴猜測，世界各地的情況亦不盡相同。這些資訊要如何整合及歸類？需要考量的變數又有哪些（錨地之間的距離？離岸的距離？實際位置？海上及陸地的基礎設施、船舶種類等）？

您可能的任務有：

- 確定錨地的真實名稱。是否採用鄰近城鎮的名稱來命名？還是要設計一項工具，將港埠的位置標記在地圖上，舉辦公開徵求命名活動？
- 根據下錨 / 停泊船隻的性質，將港埠 / 錨地歸類為：
  - 適合捕魚的漁港
  - 外籍漁船（船籍與靠岸國家不同的漁船）停泊港
  - 轉運船停靠港（在海上和其他漁船會合並接收該漁船漁獲，這種行為被稱為轉運，這種做法有損漁產供應鏈的透明度，容易成為 IUU 非法捕撈的幫兇）
  - 港埠是否備有實體基礎設施，還是僅供下錨（例如有些港埠是漁船停泊大港，有些則僅能讓漁船遮風避雨）
  - 錨地數量和港埠的關係（該區域需要多少漁船下錨次數才能被歸劃為港埠）
- 將已分類完成的港埠資料視覺化，並且整合到全球漁業監測的公用入口網站上。
- 設計能夠向群眾募集解決方案的工具，包含運用公開的資料庫和衛星影像來協助分類和命名。

這個解決方案有助於執法機關、資訊揭露單位、漁獲採購和銷售商、以及所有致力於維護供應鏈透明度的機構。這項解決方案也能夠幫助海上漁民依目的（例如避風、捕撈鮭魚）找到適合停泊的港埠。

### 可用資源:

- 集結四年（2012–2016）自動辨識系統資料的全球漁業觀察網站錨地資料庫(<https://goo.gl/G4mbwy>)
- 全球港埠索引（請注意，這並未包含世界上所有的港埠，且港埠的確切位置常標示錯誤，因此我們正在製作我們自己的資料庫，而不採用這索引）(<https://goo.gl/unQH4>)
- Geonames 網站城市資料庫（人口數 > 1000 人）(<https://goo.gl/fyt78m>)
- Sentinel-1 衛星影像



## 10. 被動式 IUU 偵測裝置

提案單位：奧克蘭大學商學院 (University of Auckland Business School)

聯絡人：Glenn Simmons and Graham Harris

電子郵件：[g.simmons@auckland.ac.nz](mailto:g.simmons@auckland.ac.nz) / [graham@harris.net.nz](mailto:graham@harris.net.nz)

### 挑戰敘述：

保護限捕區(例如海洋保護區、偏遠海域等)的魚種，使其不受非法捕撈的摧殘，是項艱鉅的挑戰。請開發一項被動工具(或許是利用聲納?)來偵測限捕區的捕撈活動，可以幫助相關單位更有效地進行追蹤監控和執行相關法令。

### 解決方案：

衛星觀測可提供許多額外的資訊(例如海洋之眼 **Eyes on the Sea**、全球漁業監測 **Global Fishing Watch** 網站)，但漁民配合與否將是關鍵，因為船舶自動識別系統(AIS)的追蹤資訊和工具容易被漁民動手腳操弄。舉例來說，捕撈船隻可以將 AIS 訊號發射器關閉，輸入錯誤的船位資訊，或和其他漁船或加工船在海上碰頭進行轉運時，互換 AIS 的 MMSI 識別碼(水上行動業務識別號碼，是透過無線電通訊頻道數位傳送的九位數字，用以識別船隻身份)。商用衛星大多沒有裝載攝影機，無法協助確認識別碼和漁船相符，或船隻的真實船位。即便是功能最強大的衛星相機，也無法辨識漁船是在進行撒網還是延繩捕撈作業。

最佳的獨立資料來源是各國的漁業執法巡邏船。他們能夠監控漁業活動是否合法，行使登臨檢查和執法。然而，執法巡邏船的海上出勤任務花費驚人(太平洋巡邏船每天的花費超過 1000 美元)，巡邏船上的執法人員亦僅能憑肉眼觀測漁船作業活動，白天的視線範圍僅僅數公里遠。飛機也可以監控漁業活動，能見度較為理想，但澳洲的海上巡邏機任務執行費用每小時高達 18000 美元，使用頻率不高。

因此，我們需要一套平價且低調的被動式漂浮裝置，能夠架設在限捕區或難以進行人為監控之水域，協助監控該區域的漁業活動。這套裝置能夠“監聽”鄰近水域的聲音，判別這些聲音是否為漁業活動所製造。漁業活動的聲音頻率可達 1kHz，這包括引擎的噪音和絞盤間歇的機械聲響。聲音在海洋中傳遞迅速。在開放海域中，漁船引擎的噪音 50 公里，強度才會減半(3dB)。因此，被動式裝置可以協助監控的範圍相當廣。這些裝置可以被固定在各個重要地點(例如海洋保護區)，或隨可預測之洋流流放。這些裝置會將該區發生的漁業活動通報漁業管理單位，讓他們交叉比對其他資訊，在必要時派出巡邏船執行巡邏任務。

各挑戰隊伍設計的裝置可以利用電池式的微電腦或微控制機制來執行程式，以長時間偵測漁船及其各種作業活動(捕撈、撒網或只是單純路過)的頻率模式。這裝置需有錄音功能，以證明確實偵測到漁船的作業活動。

這套裝置必須防水。家用品店販售的玻璃或塑膠食物容器上通常都有防水橡膠或塑膠軟墊。您的原型模組並不需要太牢固、用塑膠製成或適合在海水中使用。這項挑戰的關鍵在於設計出適合在低功率裝置上執行、可辨識水底聲音的軟體。

壓電盤是極佳的水中麥克風，有助於監聽水中聲響。壓電盤的應用範圍相當廣泛，吉他拾音器，接觸式麥克風，各式新穎的聲音製造儀器上都可以找到，電器行亦有它的蹤跡。大型挑戰團隊可再進行一個附屬的挑戰任務，就是設計一套通訊協定，讓裝置可以在彼此間建立隨建即連網絡，互相通報疑似漁業活動的出沒地點。

這項工具可以：

- 讓各個裝置之間分享昂貴的資源，例如衛星上行鏈路
- 若數個裝置同時偵測到同一個活動的發生並彼此通報，將可確認該漁業活動的發生地點。

在這通訊協定下，各個裝置的涵蓋範圍越大越好，硬體設備的造價則是越低越理想。您可以假定每一台裝置都配有 GPS 接收器，可將其所在位置、漁業活動發生的時間和時間長短等資訊發送到其他裝置上。

可用資源：



- Abileah 1996 Monitoring high-seas fisheries with Long-range Passive Acoustic Sensors (<https://goo.gl/yphgMv>)
- Sorensen 2010 Passive Acoustic Sensing for Detection of Small Vessels (<https://goo.gl/CJH71u>)
- Ogden 2011 Extraction of Small Boat Harmonic Signatures from Passive Sonar (<https://goo.gl/CJH71u>)
- Erbe+2011+ Underwater Acoustics Pocket Handbook 3rd Edition (<https://goo.gl/B9u9g8>)
- 聲音範本：
  - <https://goo.gl/cGxizZ>
  - <https://goo.gl/Jzppoj>

## 11. 淡水監測和通報系統

提案單位：美國漁業學會 (American Fisheries Society)

聯絡人：Rebecca Krogman, Julie Defilippi Simpson, Paul Anthony Venturelli

電子郵件：[rebecca.krogman@gmail.com](mailto:rebecca.krogman@gmail.com) / [julie.simpson@accsp.org](mailto:julie.simpson@accsp.org) / [paventurelli@bsu.edu](mailto:paventurelli@bsu.edu)

### 挑戰敘述：

進行環境監測時，內陸的淡水水域是常被忽略的一塊。因此需要一個開放式的溝通平台，讓在淡水水域進行捕撈的“作業船隻”能夠針對環境情況(例如水面冰層厚度、藻華現象等)和魚種的出沒即時回報資訊，分享必要的資訊，讓船隻可以順利在該水域航行，讓該地的生態系統獲得更有效的養護與管理。

在美國，區域性或各州政府進行的水域監測並不嚴謹。即便有執行，也多半是針對水中的化學物質含量或情況進行檢測，因為這是最容易執行的工作。各州的水中環境監測力道不足，往往是受限於經費和基礎設施。因此，影響水域健康、水產品質和環境品質的狀況常難以甚至無法監測。有些狀況倏忽即逝，容易被監測單位疏漏，但釣夫可能看得很清楚(例如藻華現象)。有些情況則是難以監測，像是外來物種入侵。釣夫若不協助通報，這些問題將不被注意和管控。

若能有一個開放式的溝通平台，讓在淡水水域作業的船隻和漁夫即時通報其目睹的危急情況(像是藻華現象、冰層厚度、魚群暴斃等)，將資訊提供給其他漁船或資源管理單位(負責養護/監控自然資源的機關)，便能促進淡水生態系統的管理及養護。在美國，這個平台可以幫助休閒和職業釣夫掌握即時的水況，大幅改善提昇管理單位因應突發狀況的能力。同樣地，在多數民眾以捕魚維生的區域，環境情況可以隨時被監控掌握，以杜絕危害公眾健康或損耗資源之情事，讓資源管理單位即時並有效地處理藻華現象等各種突發狀況。舉例來說，倘若在第一時間就能掌握並處理魚群暴斃事件，便可發現化學物質外漏的情形；若能在第一時間察覺藻華現象，便可以確認水質毒性是否已超過可以讓民眾安全戲水的範圍。釣客若能回報所見的入侵物種，可幫忙控制新物種的入侵，讓其他釣客了解有哪些水域已受到影響。

不幸的是，目前許多環境的問題情況 1)出現的時間太過短暫，容易被各監測單位的例行監測遺漏，2)雖然肉眼容易觀察，卻難以實際測量(例如，我們沒有監測溫鹽深儀、水質監測記錄系統、無法測量冰層厚度或藻華厚度)，3)經常改變。資源管理單位(例如自然資源部)的人力不足，無法長期監控和檢測這些情況，即便這些相關資訊對釣客和其他從事淡水休閒活動的人士而言至關重要。

### 解決方案：

請您為釣客和大眾設計一個操作方便，分享容易的應用程式，幫助紀錄用戶提交的環境情況觀測紀錄，並以空間式的方式呈現這些觀測記錄，以提升淡水生態保育的績效。這應用程式亦可以供資源管理單位操作使用，記錄各項環境狀況，並在第一時間採取因應措施。這些單位也可以自行設定其所希望使用的空間圖層(例如湖泊的多邊圖層)。

這應用程式應具備下列功能：

- 可將用戶的位置和特定的水域(或許是湖泊、河流或溪流)進行連結
- 能夠讓用戶回報各種情況、事件和難以監測的觀測結果，包括但不僅限於：



- 環境狀況
    - 是否觀察到藻華現象，水面浮渣、垃圾、機油或其他污染和氣味的存在
    - 風向、波像、水溫
    - 冰層厚度、特質、離岸距離
    - 放船斜坡道、船塢、公用廁所的外觀情況；公用廁所是否開放
  - 生物狀況
    - 魚群暴斃的規模、魚種和其他相關資訊
    - 畸形、染病和受傷魚隻的出沒和照片紀錄
    - 標識放流魚隻的出沒記錄和照片紀錄
    - 入侵魚種、植物或其他無脊椎動物的出沒和照片紀錄(入侵物種包括亞洲鯉魚、鯉魚、密西西比狼鱸、美洲狼鱸、美洲真鯰、金魚、斑馬貽貝、斑驢貽貝、菹草、小茨藻、黑藻等，這清單冗長無比，在全國各地的情況也不盡相同)
  - 人類活動狀況
    - 當日所觀察到的釣客/漁船數量
    - 用 1 到 10 評分該區域的擁擠程度
    - 用 1 到 10 評分放船斜坡道的擁擠程度
    - 盜獵和非法活動通報
- 可把所有回報的情況標誌並呈現在地圖上，並具備篩選功能，讓使用者自行選擇顯示或隱藏哪些情況
  - 可暫存輸入資料，並在連接上網時將已輸入資料同步到平台上(因為湖泊周遭的手機收訊不良且不穩定)
  - 可讓用戶訂閱通知，得知特定區域有哪些狀況的改變

這個應用程式可供各資源管理單位彈性運用，換句話說，這程式應能夠讓這些單位依其權責監控業務設定監控內容，自行設定各狀況（例如冰層厚度）的測量單位，能夠存取線上的回報資料，移除過時的資訊，接收盜獵事件通報，增加或修改各項清單（例如入侵物種清單）。管理單位可將其專為特定生態系統設定的版本發布，供釣客和民眾下載使用。

#### 可用資源：

- 根據國家水道測量資料集的美國官方地名(<https://goo.gl/VqM3nn>)\_\_\_\_\_
- 美國魚類及野生動物管理局為瀕臨絕種物種合作開發的商業應用程式範例(<https://goo.gl/jvMdBf>)

## 其他參考資料

1. 漁獲上岸資料: 大西洋沿岸統計合作計畫(Atlantic Coastal Cooperative Statistics Program ACCSP) 資料庫 (<https://goo.gl/8y45z5>)
2. 物種、名稱、圖片等.: FishBase (<http://www.fishbase.org/>)
3. 生態資料集: 國家生態分析與整合中心 (National Center for Ecological Analysis and Synthesis, NCEAS) (<https://goo.gl/97z5ho>)
4. 生物複雜性知識網絡(Knowledge Network for Biocomplexity: KNB) (<https://goo.gl/gvvxmT>)



5. DataONE 網站: 地球觀測數據網絡 (DataONE:Data Observation Network for Earth) (<https://goo.gl/vaxH5J>)
6. 長期生態研究網絡 (Long Term Ecological Research Network: LTER Network) (<https://lternet.edu/>)
7. 海事資料庫: SPIRE (<https://goo.gl/dDnWGB>)
8. 漁船資料庫: 中西太平洋漁業委員會 (Western and Central Pacific Fisheries Commission) (<https://goo.gl/oydZCb>)
9. 美國國家海洋暨大氣總署漁業局: 執照辦理與核發 (<https://goo.gl/q85VbQ>)
10. 美國國家海洋暨大氣總署漁業局: 美國漁船識別名單搜尋網頁 (<https://goo.gl/Pq8CPt>)
11. 美國國家海洋暨大氣總署漁業局: 船舶搜尋網頁 (<https://goo.gl/bHxnKv>)
12. 太平洋島國論壇漁業局 (Forum Fisheries Agency, FFA): 漁船登記資料 (<https://goo.gl/W5XbWn>)
13. 美洲熱帶鮪魚委員會 (Inter-American Tropical Tuna Commission, IATTC): 漁船登記資料 (<https://goo.gl/XDjvbK>)
14. MarineTraffic: 自動辨識系統船隻追蹤 (<https://www.marinetraffic.com/>)
15. 船舶搜尋 App: Vessel Finder (<https://www.vesselfinder.com/>)
16. IHS Fairplay 船舶資料細目和相關名詞解釋 (<https://goo.gl/in943X>)
17. 美國海巡海洋資訊交換網頁: 船舶搜尋網頁 (<https://goo.gl/rtrjzv>)
18. 美國單一州商業漁船資料庫範例 (<https://goo.gl/mnQFp4>)
19. Google 搜尋船舶名稱、MMSI 或 IMO 號碼、漁船的影像 (建置中)
20. FleetMon: 船舶搜尋 (<https://goo.gl/GL5ecc>)
21. 歐盟: 漁船船隊登記資料 (<https://goo.gl/oWsbaf>)
22. 聯合國糧農組織: 漁船搜尋網頁 (<https://goo.gl/E6EUeB>)
23. 國家資訊交換模型(National Information Exchange Model, NIEM) (<https://goo.gl/t5o3vG>)
24. 船舶照片、位置、活動: ShipSpotting 網站 (<https://goo.gl/zHWQxK>)
25. 海事安全資訊: Equasis 網站 (<https://goo.gl/VhSa23>)
26. 國際水產永續基金會漁船主動登錄網站 (<https://goo.gl/9YMqZV>)
27. 非法、未通報與未受管理 (IUU) 漁船的統整清單 (<https://goo.gl/MYDLkJ>)
28. 全球鮪魚漁船許可名單 (<https://goo.gl/rB5GLJ>)
29. 賴比瑞亞遠洋漁船執照清單 (<https://goo.gl/CBD6Cy>)
30. 綠色和平組織國際黑名單 (<https://goo.gl/horkqB>)
31. 南極海洋生物資源養護委員會(The Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources, CCAMLR)許可船隻 (<https://goo.gl/Bx2ynp>)
32. 印度洋鮪魚委員會(Indian Ocean Tuna Commission, IOTC) 許可漁船名單 (<https://goo.gl/1a2cKU>)
33. 國際大西洋鮪魚保育委員會(International Commission for the Conservation of Atlantic Tuna, ICCAT) 許可漁船名單 (<https://goo.gl/hFWbhb>)
34. 南太平洋地區漁業管理組織(South Pacific Regional Fisheries Management Organization, SPRFMO) 許可漁船名單 (<https://goo.gl/CyGehx>)





35. 南方黑鮪保育委員會(Commission for the Conservation of Southern Bluefin Tuna, CCSBT) 許可漁船紀錄 (<https://goo.gl/euNR3L>)
36. 聯合國糧農組織 FishStatJ (海洋和內陸水域產量、水產養殖產量、全球人口情況) (<http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en>)
37. 聯合國糧農組織食物與農業統計 FAOSTAT (<http://www.fao.org/faostat/en/>) (完整資料及下載需要 801 mb), 由以下連結可一覽資料種類與項目: <http://www.fao.org/faostat/en/#data> (各項農業指標)
38. 聯合國糧農組織淡水資源和農業用水情況 AQUASTAT (<https://goo.gl/HEbzGk>)
39. 聯合國糧農組織 InFoods 資料庫 (各種食物的營養成分) (<https://goo.gl/yvS468>)
40. 基礎地球科學資料: Planet OS (<https://planetos.com/>)