

THÔNG TIN KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU CỦA ĐỀ TÀI

1. Thông tin chung:

- Tên đề tài: Giám sát chuyển động sinh học của cá mắt muối và cá Medaka sử dụng thị giác máy tính
- Sinh viên thực hiện: Trần Tiến Toàn
- Lớp: K1 Khoa: BCSE Năm thứ: 3 Số năm đào tạo: 4
- Người hướng dẫn: TS.Bùi Huy Kiên

2. Danh sách thành viên tham gia

STT	Họ và tên	Khoa – Đơn vị đào tạo	Vai trò thực hiện đề tài
1	Trần Tiến Toàn	Khoa học kỹ thuật và máy tính – Trường Đại Học Việt Nhật	Bố trí thí nghiệm, Xây dựng, nghiên cứu phát triển mô hình, đánh giá mô hình và đánh giá kết quả nghiên cứu
2	Lê Minh Khôi	Khoa học kỹ thuật và máy tính – Trường Đại Học Việt Nhật	Bố trí thí nghiệm, Tham gia xây dựng, nghiên cứu và đánh

			giá mô hình và đánh giá kết quả nghiên cứu.
3	Bùi Duy Hưng	Khoa học kỹ thuật và máy tính – Trường Đại Học Việt Nhật	Tham gia vào bố trí thí nghiệm, cài đặt môi trường để thực hiện mô hình, nghiên cứu mô hình
4	Chu Tuấn Việt	Khoa học kỹ thuật và máy tính – Trường Đại Học Việt Nhật	Bố trí thí nghiệm, tham gia vào đánh giá kết quả bài nghiên cứu

3. Mục tiêu đề tài

Trong dự án nghiên cứu này, bên cạnh việc quan sát sự biến đổi trong hành vi của cá nhỏ do tác động của chất gây ô nhiễm và sự thay đổi trong môi trường, chúng tôi đề xuất và phát triển một công cụ dựa trên thị giác máy tính để tự động quan sát và trích xuất thông tin liên quan từ các video và hình ảnh được ghi lại thông qua camera về sự thay đổi trong hành vi của cá trong môi trường. Công cụ này sẽ cung cấp cho người quan sát các thông tin quan trọng về hành vi của cá như mô hình di chuyển, sự tập hợp, tốc độ trung bình và vị trí của cá trong các khoảng thời gian khác nhau. Các thông tin thu thập sẽ đảm bảo tính nhất quán, khách quan và giảm thiểu sai lệch giữa các lần quan sát. Công cụ cũng cho phép tự động hóa việc quan sát, giúp thu thập dữ liệu một cách nhanh chóng. Dựa trên thông tin được trích xuất, chúng ta có thể thực hiện các phân tích thống kê để đánh giá những thay đổi trong hành vi của cá trong môi trường nước. Ngoài ra, dự án nghiên cứu này dự kiến sẽ góp phần quan trọng vào việc thúc đẩy phát triển bền vững ở trong nước và trong khu vực, không chỉ thông qua việc công bố các kết quả nghiên cứu khoa học và kỹ thuật, mà còn qua việc cung cấp các

giải pháp hiệu quả giúp các cơ quan quản lý môi trường trong nước và các quốc gia khác trong khu vực đánh giá tác động của các chất gây ô nhiễm trong môi trường nước và thiết lập các quy định liên quan đến sản xuất và sử dụng các hóa chất có khả năng gây ô nhiễm đó.

4. Tính mới tính sáng tạo

YOLOv8 có khả năng phân tích video và hình ảnh với tốc độ rất nhanh, điều này cho phép nó phát hiện những thay đổi hành vi của cá ngay lập tức. Điều này rất quan trọng trong nghiên cứu sinh học, nơi việc quan sát các thay đổi hành vi có thể chỉ ra các yếu tố môi trường hoặc di truyền quan trọng.

YOLOv8 được thiết kế để cải thiện độ chính xác trong việc phát hiện đối tượng so với các phiên bản trước. Khi áp dụng trong giám sát cá, điều này có thể giúp nghiên cứu sinh học nhận diện chính xác hơn về loại cá, kích thước, và thậm chí là biểu hiện hành vi cụ thể.

YOLOv8 có khả năng xử lý nhiều đối tượng cùng một lúc. Trong môi trường nghiên cứu cá, điều này cho phép theo dõi đồng thời nhiều cá thể, giúp phân tích mối quan hệ giữa các cá thể và ảnh hưởng của chúng đối với nhau.

Việc sử dụng YOLOv8 cho phép tự động hóa quá trình thu thập và phân tích dữ liệu, giảm thiểu sự can thiệp của con người và khả năng sai sót, đồng thời tăng tính khách quan trong quá trình nghiên cứu.

5. Kết quả nghiên cứu

Bài nghiên cứu này khảo sát ảnh hưởng của estrogen tổng hợp đối với hành vi của các loài cá nhỏ trong môi trường nước. Estrogen là một trong những chất gây ô nhiễm phổ biến và có thể ảnh hưởng đến hệ sinh thái thủy sinh ngay cả ở nồng độ rất nhỏ. Để tiến hành nghiên cứu này, nhóm nghiên cứu sử dụng kỹ thuật thị giác máy tính để theo dõi và phân tích hành vi của cá dựa trên sự di chuyển của chúng trong môi trường có ba mức độ nồng độ estrogen khác nhau. Bằng việc áp dụng mô hình nhận diện đối tượng YOLOv8 vào việc phát hiện và gắn nhãn các cá trong video, nhóm nghiên cứu đạt được kết quả chính xác cao với mAP@50 là 94,8%. Sau đó, họ sử dụng các chỉ số thống kê để đánh giá sự thay đổi hành vi của cá theo thời gian và theo nồng độ estrogen. Kết quả cho thấy rằng estrogen tổng hợp có ảnh hưởng đáng kể lên hành vi

của cá, làm giảm sự hoạt động và tương tác của chúng. Bài nghiên cứu này cung cấp một phương pháp mới và hiệu quả để nghiên cứu ảnh hưởng của các chất gây ô nhiễm lên hệ sinh thái thủy sinh, đồng thời mở ra tiềm năng ứng dụng của kỹ thuật thị giác máy tính trong lĩnh vực sinh học.

6. Đóng góp về mặt kinh tế - xã hội, giáo dục và đào tạo, an ninh, quốc phòng và khả năng áp dụng của đề tài

- Kinh tế - Xã hội:

Bài nghiên cứu về ảnh hưởng của estrogen tổng hợp đối với hành vi của cá có thể có đóng góp quan trọng trong việc đánh giá và quản lý nguồn lợi cá, đặc biệt là trong việc bảo vệ môi trường nước và duy trì cân bằng sinh thái. Hiểu rõ hơn về cách chất ô nhiễm này ảnh hưởng đến hệ sinh thái có thể giúp các cơ quan chính phủ và tổ chức phi chính phủ trong việc xây dựng các chính sách bảo vệ môi trường và quản lý nguồn lợi cá.

- Giáo dục và đào tạo:

Bài nghiên cứu cung cấp một cơ sở hiểu biết mới về tác động của chất gây ô nhiễm lên hành vi của cá, điều này có thể được tích hợp vào chương trình giáo dục và đào tạo về môi trường và sinh thái. Việc giảng dạy về vấn đề này có thể tăng cường nhận thức của công chúng về tầm quan trọng của bảo tồn môi trường nước và khuyến khích hành động bảo vệ môi trường.

- An ninh, Quốc phòng:

Mặc dù không trực tiếp liên quan đến an ninh và quốc phòng, việc hiểu rõ về tác động của chất gây ô nhiễm lên hệ sinh thái có thể có ảnh hưởng đến an ninh lương thực và nguồn lợi cá, đặc biệt trong các khu vực phụ thuộc vào nguồn lợi này.

- Áp dụng và Hiệu quả:

Bài nghiên cứu đã sử dụng kỹ thuật thị giác máy tính để theo dõi và phân tích hành vi của cá trong môi trường nước, đây là một ứng dụng hiệu quả của công nghệ trong lĩnh vực sinh học và môi trường. Phương pháp này có thể được áp dụng rộng rãi trong việc nghiên cứu về tác động của các chất gây ô nhiễm và trong quản lý nguồn

lợi cá.

- Đóng góp khoa học và công nghệ:

Bài nghiên cứu cung cấp một phương pháp mới để nghiên cứu ảnh hưởng của chất gây ô nhiễm lên hệ sinh thái thủy sinh, đồng thời mở ra tiềm năng ứng dụng của kỹ thuật thị giác máy tính trong lĩnh vực sinh học. Điều này có thể đóng góp vào việc phát triển các giải pháp bảo vệ môi trường và quản lý nguồn lợi cá hiệu quả hơn trong tương lai.

7. Công bố khoa học của sinh viên từ kết quả nghiên cứu

Ngày 3 Tháng 05 Năm 2024

**Sinh viên chịu trách nhiệm
chính thực hiện đề tài**

(ký, họ và tên)

Nhận xét của người hướng dẫn về những đóng góp khoa học của sinh viên thực hiện đề tài:

Tính cấp thiết của đề tài: Việc ứng dụng thành tựu của thị giác máy tính trong việc theo dõi giám sát hành vi của các cá thể sinh học mang lại nhiều thông tin trong việc nghiên cứu ảnh hưởng của môi trường đến hành vi của sinh vật sống trong môi trường đó, từ đó có thể dự đoán được ảnh hưởng và tác động của các nồng độ các chất trong môi trường đối với con người.

Đóng góp khoa học: Đề tài hoàn thành được một phương pháp giám sát vị trí của cá medaka và cá bắt muỗi sử dụng mô hình thị giác máy tính YOLO v8. Trong đó, dữ liệu thí nghiệm được phân tách thành các khung hình, gán nhãn, sau đó được dùng để huấn luyện mô hình. Mô hình sau khi huấn luyện được sử dụng để theo dõi vị trí của cá trong các thí nghiệm sinh học nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ Estrogen đến hành vi của cá. Một số kết quả ban đầu được thu thập nhằm phân tích hành vi của cá trong điều kiện môi trường không có Estrogen hoặc môi trường có nồng độ Estrogen tăng dần.

Hạn chế của đề tài: đề tài còn nhiều hạn chế. Cụ thể bao gồm:

- Chưa có so sánh với các mô hình thị giác máy tính trước đó, từ đó làm rõ hiệu quả của việc sử dụng YOLO v8 trong bài toán giám sát hành vi cá
- Thiếu liên hệ các tham khảo và so sánh với được các nghiên cứu đã công bố về cả thị giác máy tính lẫn nghiên cứu hành vi của cá
- Việc phát hiện vị trí cá trên từng khung hình là chưa đủ, hiện nay đã có các nghiên cứu mặc dù sử dụng các mô hình thị giác máy tính cũ hơn nhưng đã tracking được quãng đường di chuyển của từng cá thể cá, từ đó giúp thu thập được nhiều thông tin về hành vi của cá trong môi trường
- Chưa có công bố khoa học trên các hội nghị, tạp chí liên quan

Trong khuôn khổ kinh phí và thời gian theo yêu cầu, đề tài đạt được mức hoàn thành Khá.

Ngày 03 Tháng 05 Năm 2024

Xác nhận của đơn vị đào tạo

Người hướng dẫn

(ký tên và đóng dấu)

(ký, họ và tên)

