

Aquaculture is one of the thriving areas in many countries in the world since demand for fish and the fish prepared food is expanding day by day. According to The United Nations Food and Agriculture Organization (UNFAO) "2012 State of World Fisheries and Aquaculture ", Worldwide yearly production of fishery items add up to around 128 million tons. The animal protein intake per individual is about 15% and increase the human reliance on fishery resources. The average consumption of fish products is 19 to 20 kg per person per year today and will be 16.7 kg per year in 2030 according to UNFAO. Production of fisheries, advancement and future food needs are firmly related [1].

Aquaculture comprises of the set of exercises, information and techniques for the rearing of aquatic plants and a few animal groups. This activity has an awesome significance in financial improvement and food production. Commercial aquaculture is confronting numerous issues because of sudden climatic vacillation leading to changes in water quality parameters. Aqua farmers are relying upon manual testing for knowing the condition of the various parameters of the water. But this manual testing is time consuming and also give inappropriate results as parameters for measuring water quality changes continuously. It will be better if automatic monitoring can be done somehow. So modern technology should be brought to aquaculture to overcome this problem. For rural development, technologies have to support several key application areas, for example, living quality, wellbeing, environmental change etc. [20]. So we have to be more selective in choosing the appropriate technologies for this kind of advancement.

An integrated on chip computer Raspberry Pi is used in our system as data processing and storing device which has an inbuilt Wi-Fi module. Using the Dataplicity service we can also access the Raspberry Pi through internet [18]. So, no additional Wi-Fi or Internet module is required. Smartphones are very obtainable and most of the smartphones have Media Transfer Protocol(MTP) today. Using these and performing some analysis on the water quality parameters make our work unique.

---

با افزایش روزافزون تقاضا برای ماهی و غذاهای دریایی، صنعت آبزیپروری در بسیاری از کشورهای جهان به حوزه‌ای پرورنق تبدیل شده است. طبق گزارش سال ۲۰۱۲ سازمان فأو (UNFAO) درباره «وضعیت شیلات و آبزیپروری جهان»، تولید سالانه جهانی محصولات شیلاتی به حدود ۱۲۸ میلیون تن می‌رسد. حدود ۱۵ درصد از پروتئین حیوانی دریافتی افراد از این طریق تأمین می‌شود که نشان‌دهنده افزایش وابستگی انسان به منابع شیلاتی است. بر اساس آمار فائو، میانگین مصرف ماهی برای هر نفر در حال حاضر ۱۹ تا ۲۰ کیلوگرم در سال است و پیش‌بینی می‌شود این رقم در سال ۲۰۳۰ به ۱۶.۷ کیلوگرم برسد. بهوضوح مشخص است که تولید شیلات، پیشرفت تکنولوژی و تأمین نیازهای غذایی آینده، پیوندی محکم با یکدیگر دارند [1].

آبزیپروری شامل مجموعه‌ای از دانش‌ها، تکنیک‌ها و فعالیت‌ها برای پرورش گیاهان و جانوران آبزی است و نقش بسیار مهمی در توسعه اقتصادی و تولید غذا دارد. اما آبزیپروری تجاری امروزه با چالش‌های زیادی روبروست؛ از جمله نوسانات ناگهانی آب‌وهوا که باعث تغییر در پارامترهای کیفی آب می‌شود. پرورش دهنده‌گان برای بررسی وضعیت آب معمولاً به تست‌های دستی متکی هستند، اما این روش هم وقت‌گیر است و هم نتایج دقیقی نمی‌دهد، چرا که کیفیت آب لحظه به لحظه تغییر می‌کند. راه حل بهتر، استفاده از پایش خودکار است؛ بنابراین باید پای تکنولوژی مدرن را برای حل این مشکل به صنعت آبزیپروری باز کرد. در مسیر توسعه روتایی، فناوری‌ها باید از حوزه‌های کلیدی مثل کیفیت زندگی، بهداشت و تغییرات زیست‌محیطی پشتیبانی کنند [۲]، پس ما باید در انتخاب فناوری‌های مناسب برای این نوع پیشرفت‌ها، با دقت و وسوسات بیشتری عمل کنیم.

در سیستم پیشنهادی ما، از یک کامپیوتر تکبردی رزبری پای (Raspberry Pi) مجهز به وای‌فای داخلی، به عنوان ابزار پردازش و ذخیره اطلاعات استفاده شده است. با کمک سرویس Dataplicity می‌توانیم از طریق اینترنت به رزبری پای دسترسی داشته باشیم [۱۸]؛ بنابراین هیچ نیازی به مازول وای‌فای یا اینترنت اضافی نیست. از طرفی، گوشی‌های هوشمند امروزه به راحتی در دسترس هستند و اکثر آن‌ها از پروتکل انتقال رسانه (MTP) پشتیبانی می‌کنند. استفاده از این ابزارها در کنار انجام تحلیل‌های دقیق روی پارامترهای کیفی آب، ویژگی خاص و منحصر به فرد کار ماست.

We consider systems that are operating in a random environment modeled by an external shock process. Performance of a system is characterized by a quality (output) function that is decreasing (due to degradation) in the absence of shocks. Shocks have a double impact, i.e., they affect the failure rate of a system directly and at the same time, and each shock contributes to the additional decrease in the quality function. The unconditional and conditional (on survival) expectations for the corresponding stochastic quality process are obtained. The system is replaced either on failure or on the predetermined replacement time, whichever comes first. The corresponding optimization problem is considered and illustrated by detailed numerical examples.

- - -

ما سیستم‌هایی را در نظر گرفته‌ایم که در یک محیط تصادفی فعالیت می‌کنند؛ محیطی که با یک فرآیند «شوك خارجی» مدل‌سازی شده است. معیار عملکرد این سیستم‌ها، یک «تابع کیفیت» (خروجی) است که حتی در نبود شوک‌ها نیز به دلیل فرسودگی و تخریب، روندی نزولی دارد.

شوک‌های وارد تأثیری دوگانه دارند: هم مستقیماً نرخ خرابی سیستم را تحت تأثیر قرار می‌دهند و هم هر شوک باعث افت مضاعف در تابع کیفیت می‌شود. در این پژوهش، امید ریاضی فرآیند تصادفی کیفیت را در دو حالت «غیر شرطی» و «شرطی» (به شرط بقای سیستم) محاسبه کرده‌ایم.

سیاست تعویض سیستم نیز به این صورت است که قطعه‌یا در لحظه خرابی و یا در زمان از پیش تعیین شده (هر کدام زودتر رخ دهد) تعویض می‌شود. در پایان، مسئله بهینه‌سازی مربوط به این فرآیند بررسی شده و با ذکر مثال‌های عددی دقیق، تشریح شده است.