الكلية : الهندسة **اسم الطالب: عمار ابراهيم مجيد سعيد**
القسم: الهندسة الكهربائية **اسم المشرف: أ.د. عبد العظيم عبد الكريم علي**
التخصص: سيطرة ونظم **الشهادة: دكتوراه**

عنوان الاطروحة:

السيطرة على سرب من الروبوتات بطريقة مستوحاة من سرب الاسماك

ملخص الاطروحة:

الهدف الرئيسي لهذه الاطروحة هو بناء خوارزمية يتم بموجبها السيطرة على سرب من الروبوتات التحت مائية مبنية على اساس دراسة وتحليل الموديل الكنيماتيكي والديناميكي لسمكة كارب الحية. تطلب العمل على هذا البحث تصميم وتنفيذ روبوتات على هيئة سمكة مستوحاة من السمك الحي من النوع كارب. ان حركة السمكة الروبوت داخل الماء تمت برمجتها بالاعتماد على تحليل صور الفيديو التي تم التقاطها من خلال عملية المراقبة المستمرة للاسماك الحية التي تسبح في بيئة اصطناعية مسيطر عليها (حوض سباحة وكذلك نفق السباحة). ان السمكة الروبوتية قد تم بناءها بالاعتماد على نموذج لسمكة الكارب الحية التي تمتاز باتزان جيد للسرعة والتعجيل وخصائص اخرى من السهل السيطرة عليها. ان السمكة الروبوت التي تم تصميمها لاتمتاز فقط بكمية المعلومات التي قد تحصل عليها من كاميرة الفيديو بل كذلك بالمعلومات التي قد ترسلها الى المشغل من خلال عرضها الى واجهة المستخدم الرسومية من خلال رابط الواي فاي. لقد تم تجهيز السمكة بمكتبة قابلة للتوسيع لاغلب حركات سمكة كارب الحية والتي تمكن المشغل من السيطرة على حركة سباحة السمكة الروبوت داخل الماء بكفاءة عالية. ان الطريقة المبتكرة التي تم تصميم السمكة الروبوت بها يمكنها من السباحة بطريقة تجمع بين قابليات السباحة بالتحكم عن بعد او التحكم الذاتي الاتوماتيكي. المساهمة الاكثر اهمية لهذه الاطروحة هي المحاكاة الثلاثية الابعاد للسمكة الروبوت باستخدام برنامج الماتلاب حيث تمت عملية التحليل الهيدروديناميكي للحصول على المعلومات اللازمة للتصميم والتحكم بالسمكة الروبوت تحت الماء.

Collage: Engineering **Student name: Ammar Ibrahim Majeed Saeed**
Dept.: Electrical Eng. **Supervisor name: Prof. Dr. Abduladhem Abdulkareem Ali**
Specialization: Control and Systems

Title of Thesis:

Robot Swarm Movement Control Inspirited From Fish School

Abstract of Thesis:

The main objective of this thesis is to build an algorithm which can be used to control a swarm of underwater robots relying on the study and analysis of the kinematic and dynamic model of a live Carp fish. The work on this research required a design and implementation of a biomimetic robotic fish based on the carb fish species. The swimming movements of the designed underwater robotic fish have programmed based on the analysis of video images captured through continuous monitoring process of a live fish that swim in a controlled artificial environments (swimming pool and the swimming tunnel). The robotic fish have been built based on the model of living carp characterized by the good balance of speed and acceleration and other features easy to control. The designed robotic fish is not characterized by the amount of information that may be acquired from a video camera only, but also the information that may be collected from other sensors and sent to the operator through displaying them on the graphical user interface using a Wi-Fi link. The robotic fish was equipped with an expandable library of most swimming movements for living carb fish which enables the operator to control the movement of the robotic fish to swim in underwater with high efficiency movements. The innovative design method used during the robotic fish design permits the robot to swim in two ways; as a remotely controlled vehicle or autonomous underwater vehicle. The most important contribution of this thesis is the three-dimensional simulation of the robotic fish using MATLAB program, which is used in the analysis process of the hydrodynamic actions to obtain the information necessary to design and control the robotic fish underwater.