

# Model GÜdümlü Contiki Tabanlı IoT Sistem Geliştirme

Tansu Aşıcı<sup>1</sup>, Moharram Challenger<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Y. Lisans Tezi Öğrencisi, Uluslararası Bilgisayar Enstitüsü, Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye  
tansu.asici@gmail.com

<sup>2</sup>Danışman, Uluslararası Bilgisayar Enstitüsü, Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye  
moharram.challenger@ege.edu.tr

**Özet.** Her geçen gün artan nesnelerin interneti (IoT) cihaz sayısı ve çeşitliliğiyle beraber bu cihazlarla sistemlerin oluşturulması ve olası bir problem sonucunda bu sistemlere müdahale edilmesi karmaşıklaşmakta ve zorlaşmaktadır. Bu sebeple zaman ve maliyet açısından büyük kayıplar oluşmaktadır. Bu tez çalışmasında bu problemi adreslemek amacıyla model güdümlü mühendislik yöntemleri, Alana Özgü Modelleme Dili (DSML) kullanılarak zaman ve maliyet kayıplarının azaltılması hedeflenmektedir. Bunun için daha önceki Contiki işletim sistemi tabanlı IoT sistemlerin modelleme çalışmalarının yetersiz olmasından yola çıkarak Contiki tabanlı IoT sistemlerin tam teşekküllü model tabanlı geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Contiki'nin multi-hop özelliği sayesinde geniş alanlar ve acil durumlar için sistem kurulumu mümkündür.

Bu çalışma kapsamında ilk olarak var olan Contiki çalışmalarında bulunan metamodele Contiki'ye ait yapılar daha detaylı olarak eklenerek güncellenecektir. Ardından Raspberry Pi, ESP8266 ve IoT Log Manager gibi IoT sistemler için gereken bileşenlerle ilgili elemanların metamodele eklenmesiyle yeni bir alana özgü metamodel oluşturulacaktır. Bu metamodele uygun grafiksel somut sözdizimi hazırlanacak, anlamsal kısıtlar ile modelleme ortamının kontrolü sağlanacak, geliştiricinin oluşturduğu modele uygun kod dönüşümü yapılacak ve kazanılan zaman gösterilecektir. Bu çalışmanın gerçekleştirilebilmesi için Yangın Tespit Sistemi kullanım durumu ele alınacaktır. Sistemin merkezinde bulunan IoT Log Manager acil durumda, diğer sistem birimleri olan ESP8266 ve mobil uygulama ile haberleşerek müdahale edecektir. Mevcut çalışmalardan farklı olarak bu tez çalışmasında ilk olarak Contiki tabanlı IoT sistem bütünüyle modelleme ortamında tasarlanacak ve geliştirilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Alana Özgü (Modelleme) Dili; Metamodel; Model-güdümlü Mühendislik; Nesnelerin İnterneti; Kablosuz Duyarga Ağları; Gömülü Yazılım

# Model-driven Development of Contiki-based IoT Systems

Tansu Aşıcı<sup>1</sup>, Moharram Challenger<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Master Student, International Computer Institute, Ege University, Izmir, Turkey  
tansu.asici@gmail.com

<sup>2</sup>Supervisor, International Computer Institute, Ege University, Izmir, Turkey  
moharram.challenger@ege.edu.tr

**Abstract.** By increasing the number of Internet of Things (IoT) devices and their diversity, the development of these systems and their maintenance become increasingly complex and difficult. As a result, great losses occur in terms of time and cost. In this study, it is aimed to reduce the time and cost losses by using model-driven engineering approaches such as Domain-specific Modeling Language (DSML). To this end, it is aimed to develop a fully-fledged model-driven Contiki-based IoT system development by studying the available modelling works on ContikiOS based IoT systems and fill the research and technology gap. Thanks to the multi-hop feature of the Contiki, it is possible to install the system for large areas, specifically in the emergency situations.

In the scope of this work, first, the metamodel available in the literature will be updated by adding more details of Contiki elements. The new domain-specific metamodel will be developed by adding the components required for IoT systems such as Raspberry Pi, ESP8266 and IoT Log Manager. The graphical concrete syntax will be prepared for the new modeling language; the semantic constraints will be provided to control the modeling environment; and appropriate code will be generated according to the model created by the developer which will lead to saving time and effort. Fire Detection System will be used as a use case in this work. IoT Log Manager located in the center of the system is in communication with the other system units, such as ESP8266 and mobile application to interfere in case of emergency. Unlike the available studies, in this thesis study, a fully-functional DSML will be designed and developed for modeling the entire environment for ContikiOS based IoT systems.

**Keywords:** Domain-specific (Modelling) Language; Metamodel; Model-driven Engineering; Internet of Things; Wireless Sensor Networks; Embedded Software