

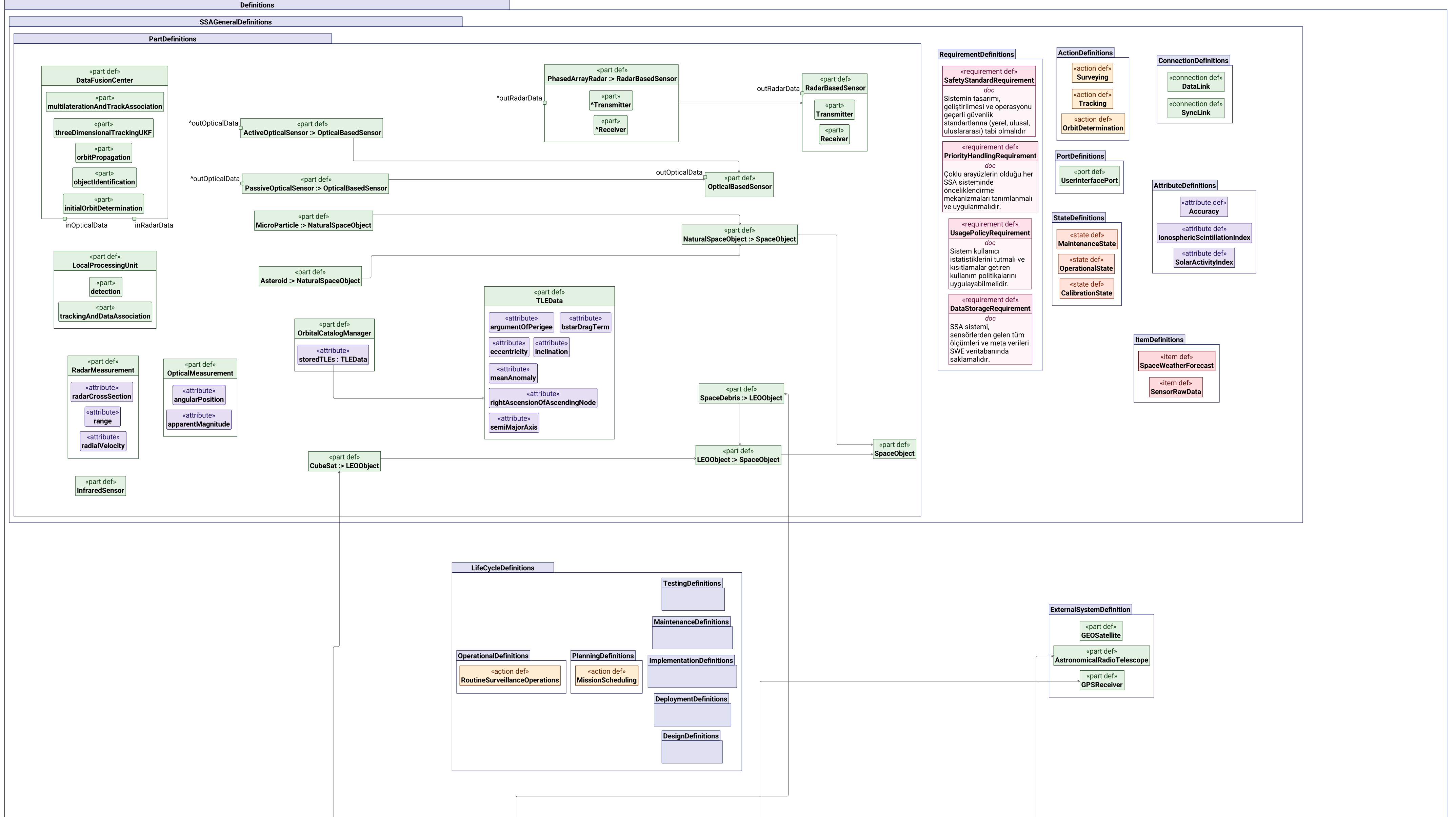
Yer Tabanlı Uzay Gözetleme ve Takip Mimarilerinde SysML v2 Değerlendirmesi

Mehmet KURUÇOLAK^{1,2}, Cahit YEŞİLYAPRAK^{1,3}

Türkiye Ulusal Gözlemevleri, DAG, 25050, Erzurum, Türkiye /
Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 25240, Erzurum, Türkiye /
Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, 25240, Erzurum, Türkiye

Giriş

Uzay Gözetleme ve Takip (UGT) sistemleri uzaydaki aktif uyduların ve enkazların tespit edilmesi, kataloglanması ve olası çarpışmaların engellenmesi için birbirini tamamlayan üç temel teknolojiye dayanmaktadır. Uzay Gözetleme ve Takip segmentinde yer alan radar, teleskop ve lazer tabanlı sistemler arasında izlenebilir kontrol ve iletişim sağlamak amacıyla SysML v2 profili potansiyel bir aday olarak sunulmaktadır. Geleneksel merkezi yaklaşımların yetersiz kaldığı ve giderek dağıtık otonom bir sistemlerin sistemi mimarisine dönüşen gözetleme ağında çoklu sensör yönetimi, veri senkronizasyonu ve birlikte çalışabilirlik kritik bir yönetim problemi olarak ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma, SysML v2'nin sunduğu standart API altyapısı ve dinamik modelleme esnekliğinin karmaşık UGT operasyonlarının yönetimine olan uygunluğunu tartışmayı hedeflemektedir.



METOT

SysML v2 UGT sistemlerinde yalnızca statik bir mimari tanımlama dili olmanın ötesine geçerek merkezi olmayan model depoları ve API tabanlı mimarisiyle dinamik bir orkestrasyon katmanı sunmaktadır. Şekil 1'de belirtildiği üzere UGT operasyonlarına dahil edilecek tüm bileşenler öncelikle definitions (tanımlar) paketleri altında gereksinim, durum, aksiyon ve nitelik şablonları olarak organize edilmektedir. Operasyon ağının sabit sınırları olmaması ve sürekli genişleyen bir yapıda bulunması nedeniyle benimsenen tanımdan kullanıma geçiş yaklaşımı sensör sistemlerinin tek bir kez şablon olarak modellenip kullanıma kolayca entegre edilmesini sağlamaktadır.

SONUÇ

Gerçekleştirilen ilk modelleme çalışmaları operasyonel UGT ağı kurulumu öncesinde sisteme ait bileşenlerin ve gereksinimlerin şablon olarak eksiksiz bir biçimde tanımlanması gerektiğini ortaya koymaktadır. Özellikle dış kaynaklı sensörlerin ve harici bileşenlerin operasyona entegre edilmesinden önce ilgili sistemin ürün yaşam döngüsü boyunca operasyonu etkileyebilecek tüm parametrelerinin detaylı bir şekilde modellenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. SysML v2 ile başlangıçta bu kapsamlı şablonları oluşturmanın maliyeti ve iş yükü yüksek görünse de bu yaklaşım olay güdümlü yapısı sayesinde operasyonların uzun vadeli sürdürülebilirliği açısından kritik avantajlar sunmaktadır. Gelecekte SysML v2'nin sunduğu merkezi olmayan model depolarının, gelişmiş API mimarilerinin ve Büyük Dil Modelleri gibi yenilikçi araç ekosistemlerinin olgunlaşmasıyla birlikte karmaşık uzay gözetim ağlarını uçtan uca koordine eden ana bileşen olma potansiyeli taşıdığı öngörülmektedir.

Şekil 1: SysML v2 Prototip UGT Operasyon Modeli

Teşekkür

Bu çalışmanın yürütülmesi ve tamamlanması sürecinde sağladıkları destek ve sundukları imkanlar için Türkiye Ulusal Gözlemevlerine teşekkürlerimizi sunarız.