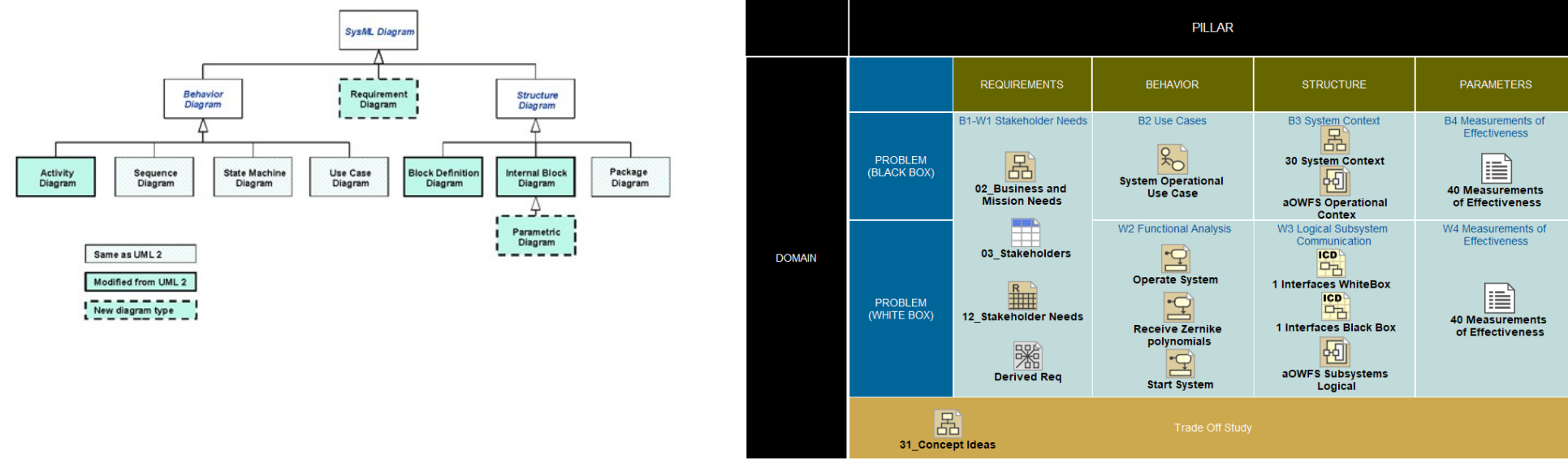


Amaç

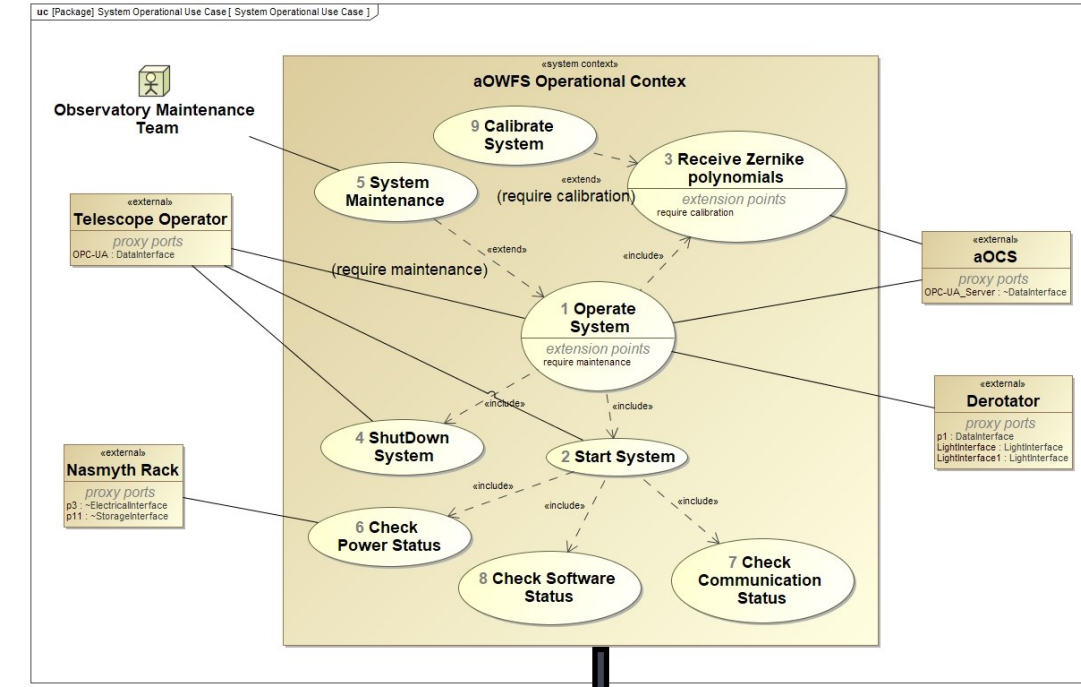
DAG Teleskobu'nun aktif optik dalga cephesi sensörü (aOWFS), birincil aynasından kaynaklanan şekilsel bozuklukları ve ikinci aynasından kaynaklanan pozisyon hatalarını optik yöntemler kullanarak algılayabilen bir dalga cephesi sensör geliştirme projesidir ve DAG Optik Ekibi tarafından yürütülmektedir. Diğer odak düzlem aygıtlarından gelen fiziksel ve fonksiyonel kısıtlamalar sistem tasarımını karmaşık hale getirmektedir. Model tabanlı sistem mühendisliği yaklaşımı (MBSE), bu tür zorluklarla baş edebilmek, tutarlı ve anlaşılır sistem gereksinimlerini oluşturmak ve çoklu disiplinlerin entegrasyonunu sağlamak amacıyla çeşitli araçlar sunar. Bu çalışma, model tabanlı sistem mühendisliği yaklaşımını kullanarak, DAG için aOWFS sisteminin bilimsel gereksinimleri ile diğer odak düzlem aygıtlarından gelen kısıtlamaları değerlendirip uygulanabilir sistem çözümleri oluşturmak ve astronomik aygıt geliştirmede sistemsel yaklaşımının avantajlarına odaklanmaktadır.

Cameo MagicGrid MBSE Metodolojisi

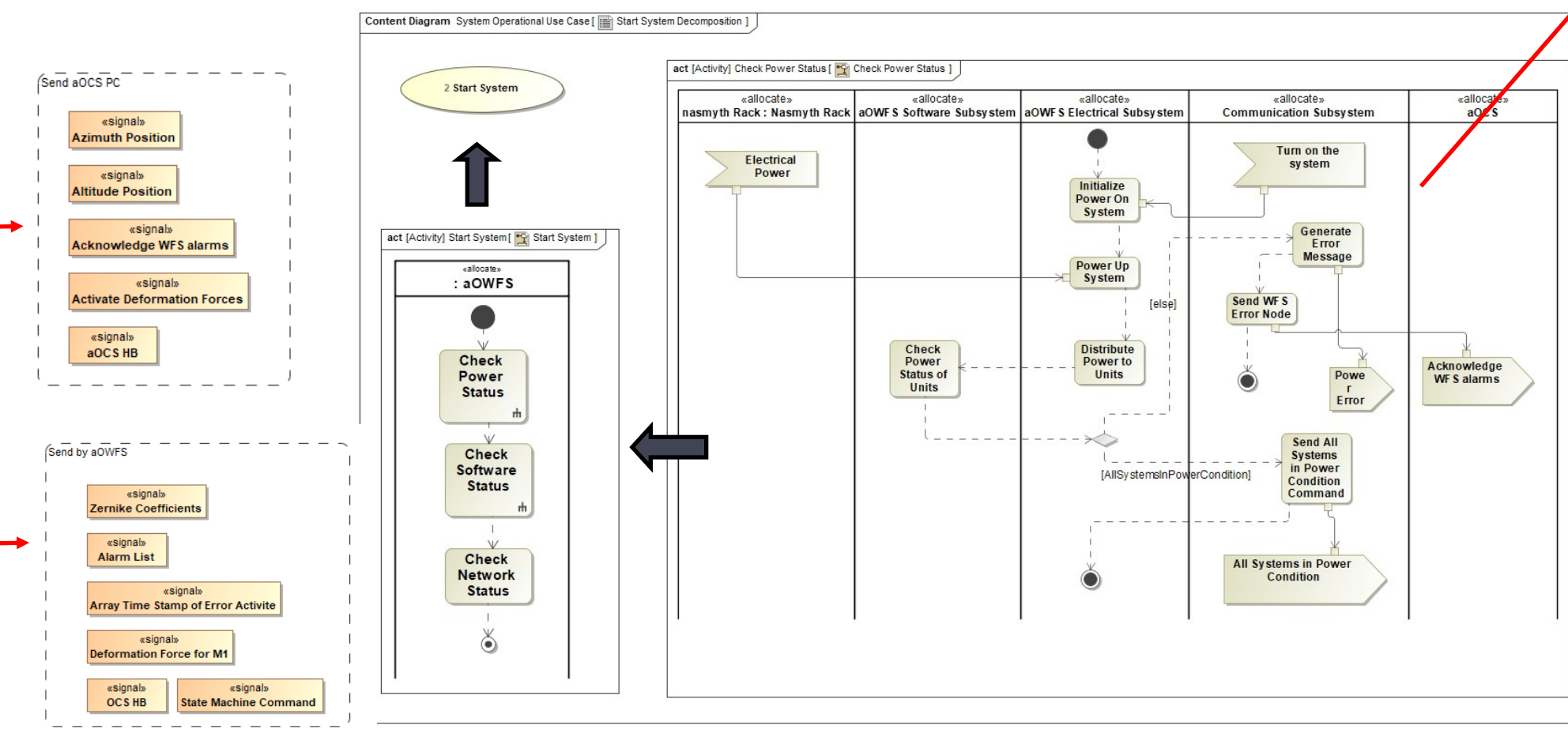
MagicGrid çerçevesi, Sistem Modelleme Dili (SysML) kullanarak birçok MBSE uygulama projesinin deneyimlerini özetleyerek, paydaş ihtiyaçlarına göre değiştirilebilecek veya genişletilebilecek en iyi uygulamalardan oluşan bir temel ve koleksiyon olarak gelişmiştir.



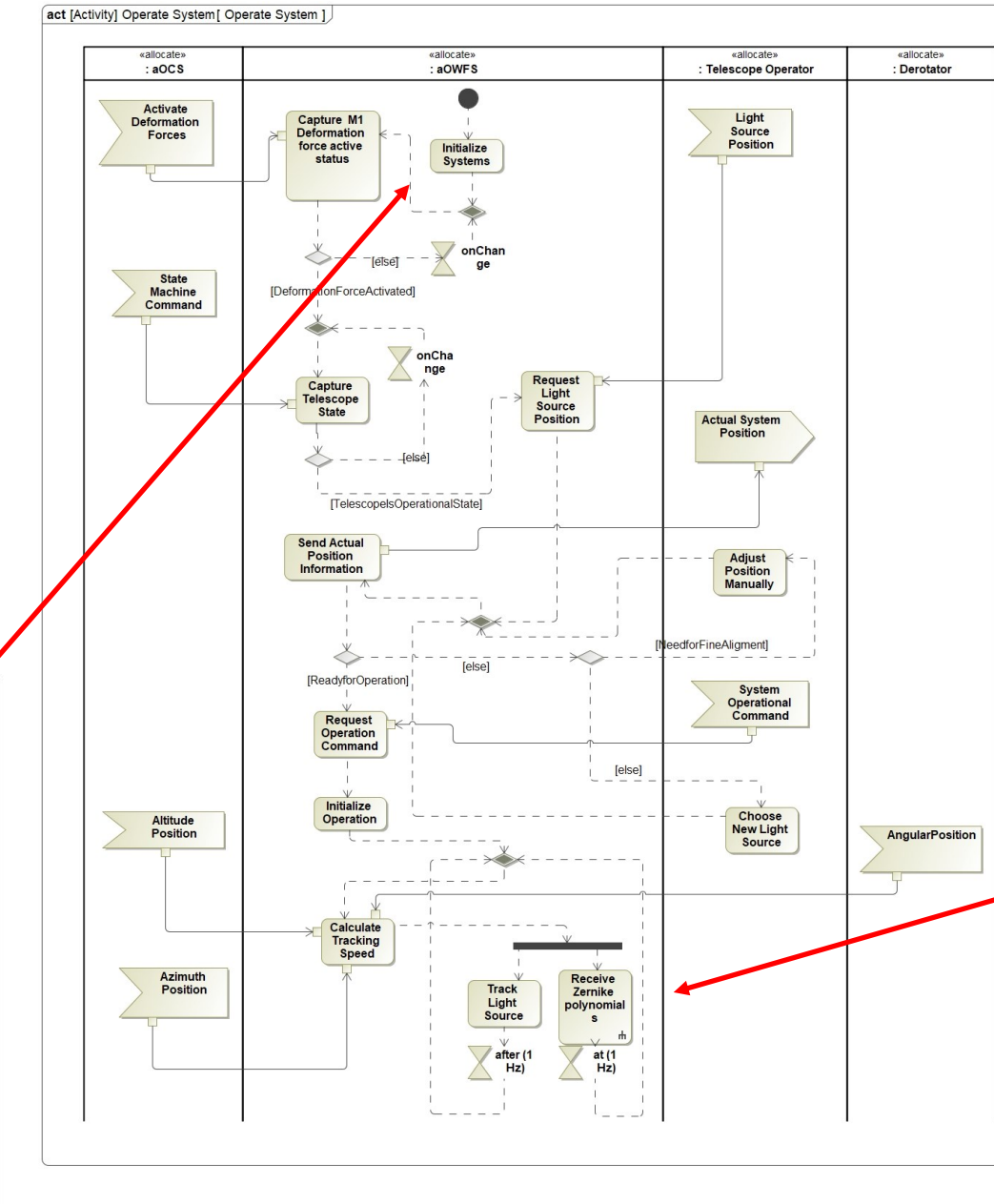
Fonksiyonel Analiz



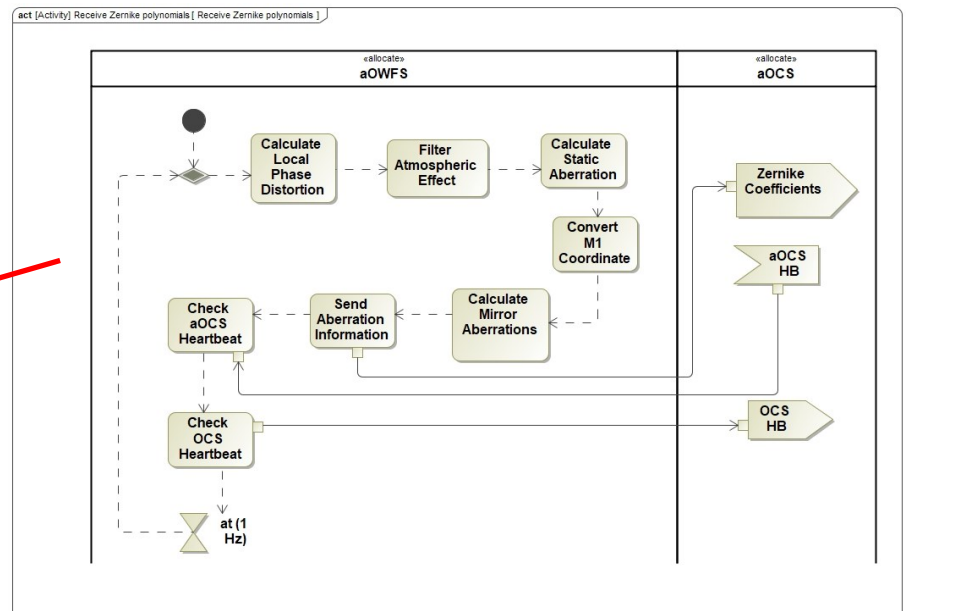
Fonksiyonel paydaş ihtiyaçları, kullanım durumları ve kullanım senaryoları aracılığıyla daha ayrıntılı hale getirilir. Paydaş ihtiyaçlarına kıyasla, kullanım durumları insanların sistemden ne beklediklerini ve onu kullanarak neyi başarmayı hedeflediklerini daha net ve kesin bir şekilde anlamamızı sağlar. Her bir kullanım durumu, Sistem Bağlamı'nda tanımlanan bir veya daha fazla sistem bağlamıyla ilişkilendirilmelidir.



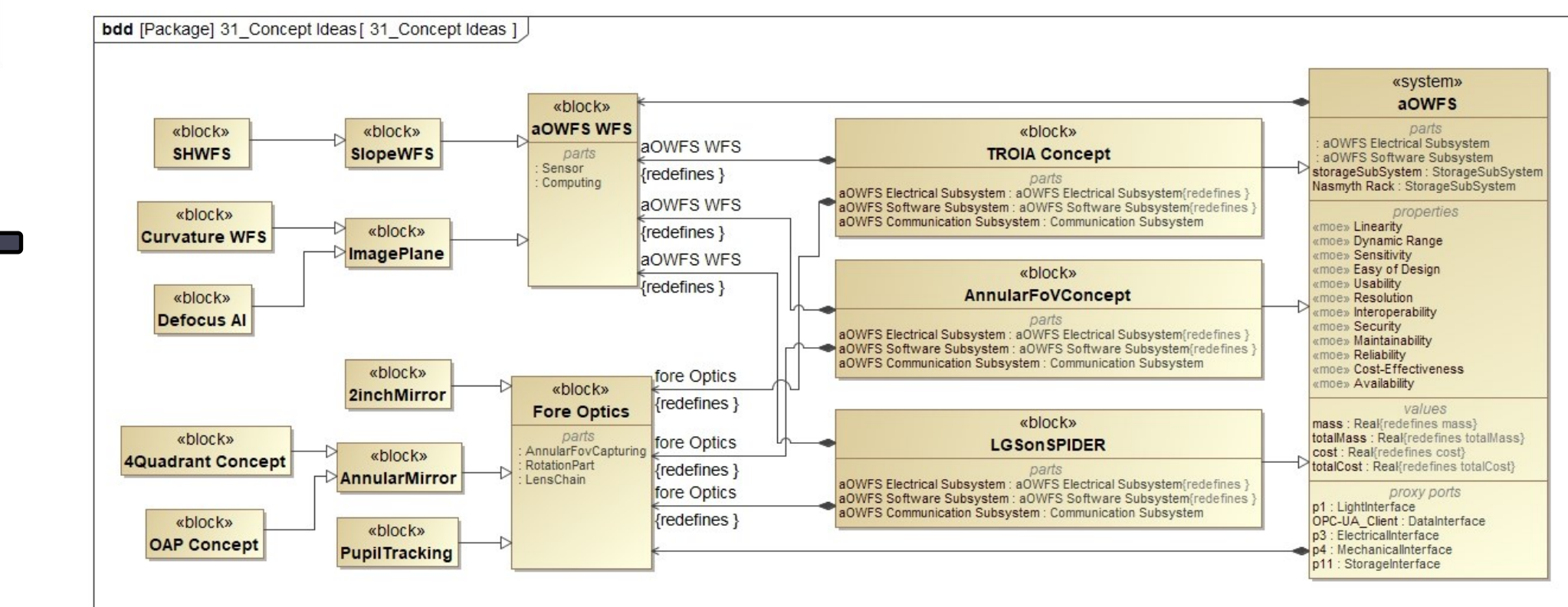
Operasyonel Aktiviteler



Alt sistemler başlatıldıktan sonra sistem gözlem operasyonuna başlamaktadır. Eksen dışı NGS (Doğal Kılavuz Yıldız) ile çalışmak, bilim yıldızına göre sistemin Görüş Alanı (FoV) sınırlarının belirlenmesine yol açar. Bu nedenle, aOWFS, teleskop bilim yıldızını eksene yerleştirdikten ve operasyonel duruma geçmeye hazır olduktan sonra NGS tarama/bulma işlemini gerçekleştirmelidir.



Aday Sistem Konseptleri

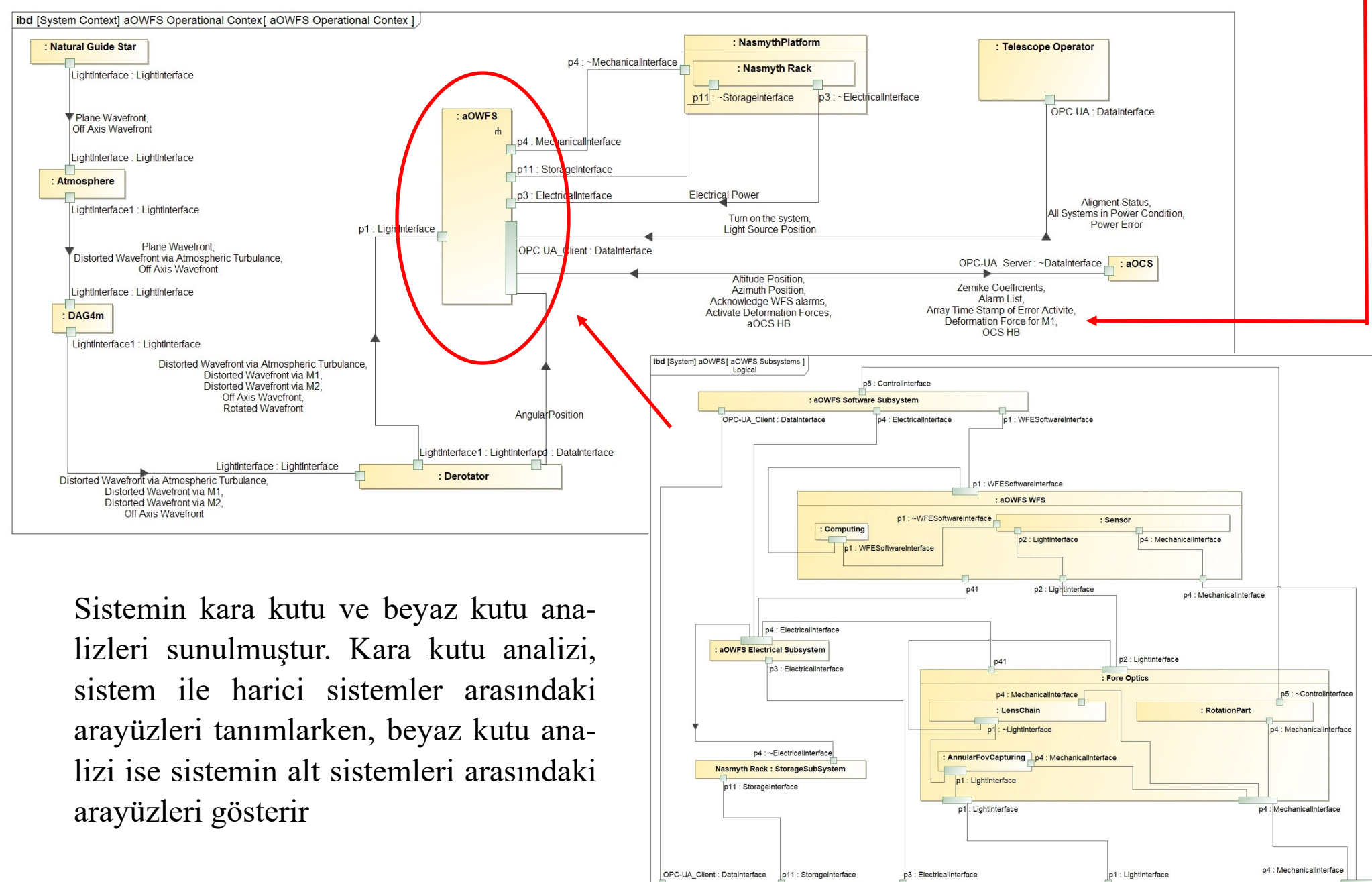


Sonuç olarak, aOWFS aygıt projesinin konsept ve problem alanı analizi, MBSE metodolojisi kullanılarak titizlikle yürütülmüştür. Bu yaklaşım, karmaşık sistemlerin mühendislik süreçlerinde kritik bir adım olarak kabul edilen, doğru aday konseptlerin belirlenmesine ve MoE (Measure of Effectiveness) ile desteklenen en uygun çözüm mimarisinin oluşturulmasına imkan tanımıştır. Böylelikle, sistem tasarımı sürecinde ortaya çıkabilecek olası hatalar önceden tespit edilip minimize edilmiştir. Bu sayede, proje boyunca seçilen konseptlerin doğruluğu ve uygulama sürecinde karşılaşılan zorlukların etkin bir şekilde yönetilmesi sağlanmış, mühendislik süreçlerinin güvenilirliği ve başarısı artırılmıştır.

Referans:

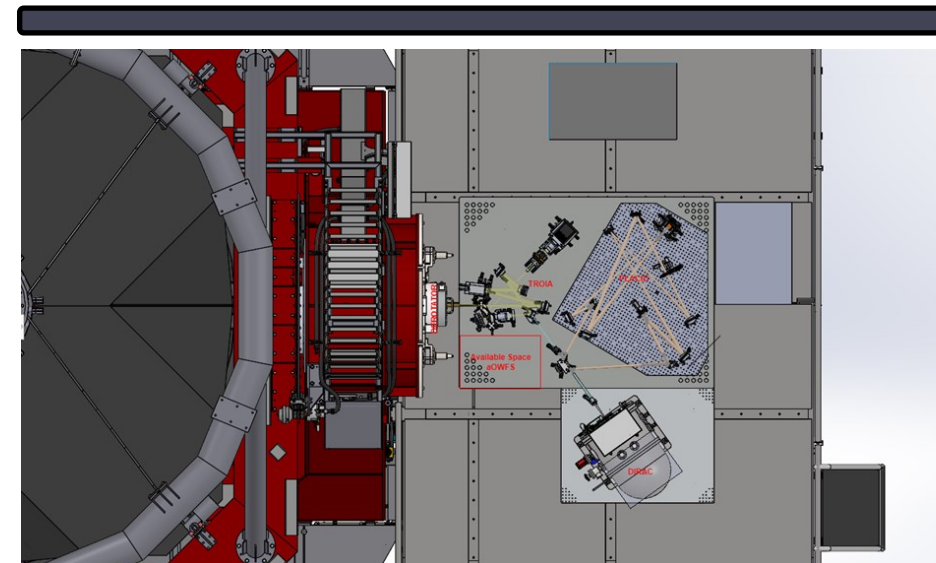
- MagicGrid® Book of Knowledge: A Practical Guide to Systems Modeling using MagicGrid from Dassault Systèmes. 2nd ed
- What is SysML? OMG SysML. <https://www.omgsysml.org/what-is-sysml.htm>

Sistem İlgili Alanı & Kavramsal Altsistemler



Sistemin kara kutu ve beyaz kutu analizleri sunulmuştur. Kara kutu analizi, sistem ile harici sistemler arasındaki arayüzleri tanımlarken, beyaz kutu analizi ise sistemin alt sistemleri arasındaki arayüzleri gösterir.

Zorluklar



aOWFS, hali hazırda tamamlanmış olan TROIA, PLACID, Derotator, DIRAC ve DAGOS sistemlerinden sonra, kırınım sınırında çalışan Nasmyth platformuna entegre edilecektir. Bunun yanı sıra, Nasmyth termal odanın dahil edilmesi, sistem üzerinde önemli mekanik kısıtlamalar yaratmaktadır ve sistem seviyesi uygulanabilir konseptlerde çeşitliliğin önüne geçmektedir.

Optik masanın teleskop flanşına yakınlığı ve diğer enstrümanların yoğun düzenlemesi gibi mekanik kısıtlamalar, alt sistem tasarımında dikkate alınır. Ayrıca, ham Zernike katsayılarının M1 koordinat sistemine dönüştürülmesini içeren doğru ve gerçek zamanlı veri işleme gerekliliği vurgulanır ve böylece aOWFS'nin kapalı döngü operasyonunda aktif optik kontrol sistemi (aOCS) için gerekli geri bildirim sağlanabileceği garanti altına alınır.

