

*Geleneksel Yazılım
Mühendisliğinden
Alana Özel Yazılım
Mühendisliğine Doğru*



DR. ÇAĞATAY ÇATAL

TÜBİTAK-UEKAE

Bilişim Teknolojileri Enstitüsü

cagatay.catal@bte.mam.gov.tr

www.cagataycatal.com

İçerik

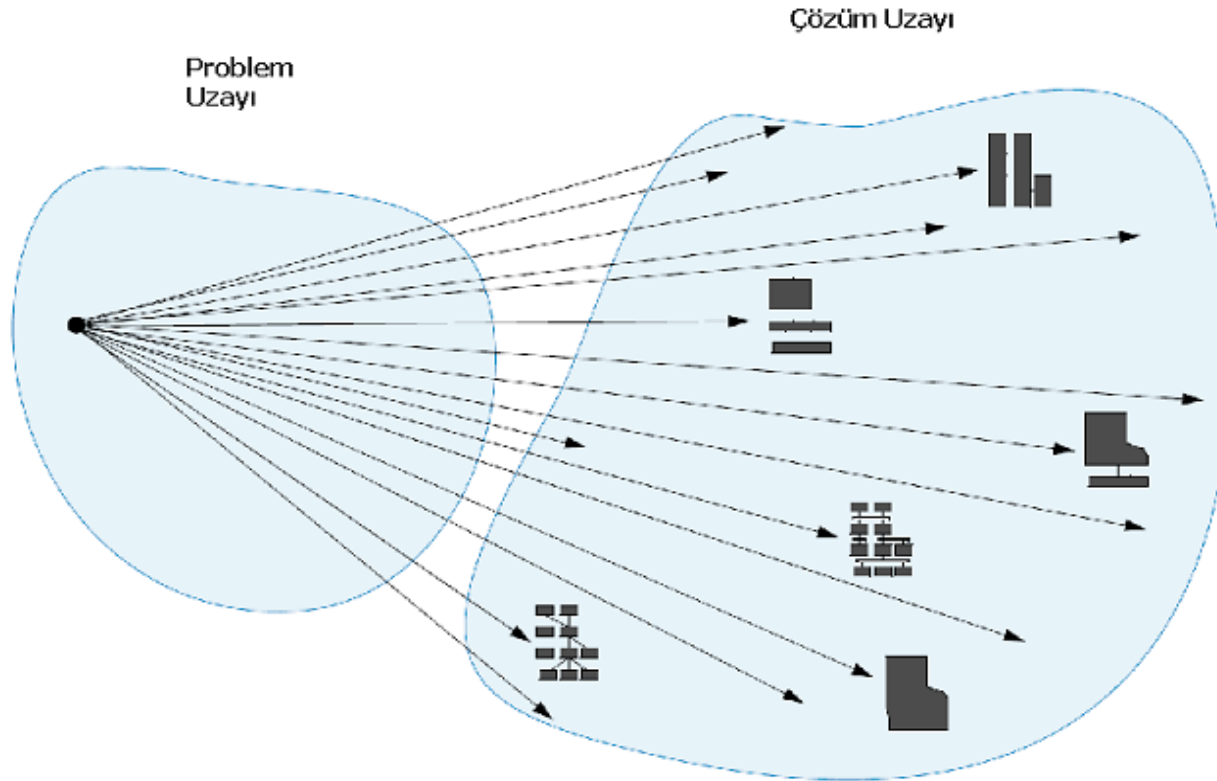
- 1. Giriş
 - Geleneksel Yazılım Mühendisliği (Traditional SE)
 - Mimari Temelli Yazılım Mühendisliği (Architecture-Based SE)
 - Alana Özel Yazılım Mühendisliği (Domain-Specific SE)
 - Alan Modeli (Domain Model)
 - Alana Özel Yazılım Mühendisliği Süreci
- 2. Yazılım Ürün Hatları
- 3. Ülkemizde Yazılım Ürün Hattı Yaklaşımları
- 4. Değerlendirme ve Öneriler



Bölüm 1: *Giriş*

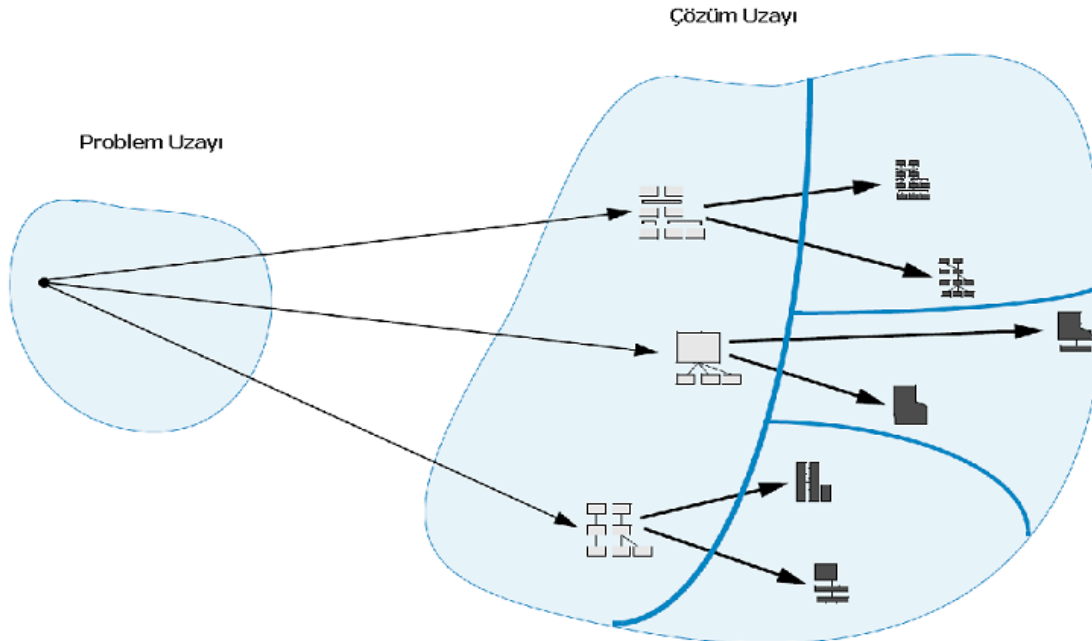
Geleneksel Yazılım Mühendisliği (Traditional Software Engineering)

- Yazılım geliştirme ile çözülebilecek problemlerin çok sayıda çözüm yöntemi mevcuttur.



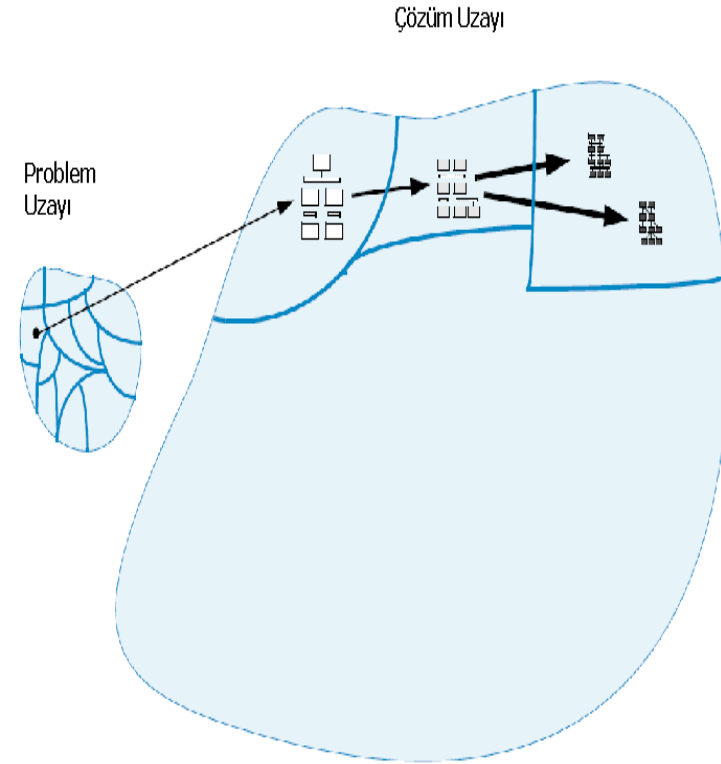
Mimari Temelli Yazılım Mühendisliği (Architecture-Based Software Engineering)

- Problem için, potansiyel mimarilerden birkaç tanesi seçilir ve bu mimarilerden birisi ile sistem gerçekleştirilir.
 - İhtiyaç duyulan temel bileşenler (components) nelerdir ?
 - Bu bileşenlerin etkileşimleri (interactions) nelerdir?
 - Uygun sistem konfigürasyonları için ne tür birleşmeler gereklidir? gibi sorulara yanıt verilerek çözüm uzayındaki seçenek sayısı azaltılır.



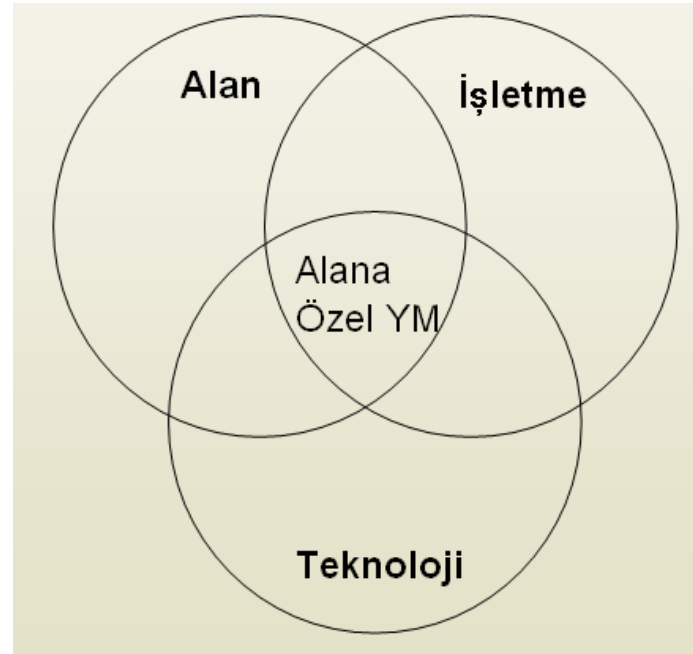
Alana Özel Yazılım Mühendisliği (Domain Specific Software Engineering)

- Problem uzayının bölgelerini (alan), Alana Özel Yazılım Mimariğine (domain-specific software architecture) eşleştiriyoruz.
- Bu mimariler daha sonra “uygulamaya özel mimarilere” özelleştiriliyor ve bu özelleşmiş mimari gerçekleştiriliyor.
- Her alan için hazırlanan mimari, “referans mimari” olarak ifade edilmektedir. Örneğin, JAUS İnsansız araçlar için kullanılan referans bir mimaridir.
- Alan içindeki her problem için yeni mimariler geliştirmek yerine, çözümler referans mimariyi uyarlayarak türetilir.



Alana Özel Yazılım Mühendisliği

- Alana Özel Yazılım Mühendisliği; **İşletmenin** amaçları doğrultusunda, özel bir **alandaki** problemin çözümü için, gerekli **teknolojinin** yardımıyla çözümlerin oluşturulması olarak ifade edilir.



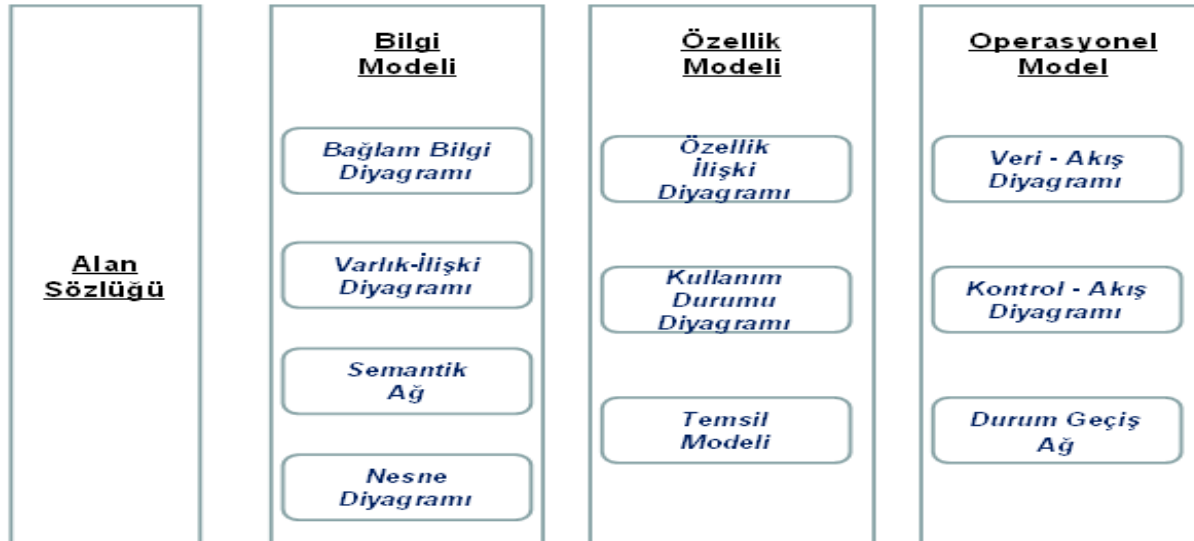
Alana Özel Yazılım Mühendisliği

- Alana Özel Yazılım Mühendisliğinin uygulandığı durumda, sıradan bir yazılım mimarisinden çok daha özel çıktıların oluşturulması gerekmektedir.
- Bu çıktılar,
 - *Alana Özel Yazılım Mimarisi*
 - *Alan Modeli* 'dir.
- *Alana Özel Yazılım Mimarisi* aşağıdaki üç parçadan oluşmaktadır:
 - *Referans Mimari* (Bir alan için genel çerçeveyi tanımlar)
 - *Bileşen kütüphanesi* (Alan uzmanlığının yeniden kullanılabilir parçalarını içerir)
 - *Uygulama konfigürasyon yöntemi* (Uygulamaya özel gereksinimleri karşılamak için gerekli bileşenleri seçer ve yapılandırır)
- *Alan Modeli* ile problem alanının terminolojisini ve semantiğini standartlaştırmak mümkün oluyor.

Alan Modeli

- Bir alan modeli aşağıdaki elemanlardan oluşmaktadır:
 - *Alan Sözlüğü* (Domain Dictionary): Alandaki terimleri tanımlar.
 - *Bilgi Modeli* (Information Model): Alandaki varlıkları ve veriyi tanımlar.
 - *Özellik Modeli* (Feature Model): Özellikleri sunmak üzere, varlıklar ve verinin nasıl birleştiğini tanımlar.
 - *Operasyonel Model*: Varlıklar arasında veri ve kontrol akışının nasıl sağlandığını tanımlamaktadır.

Alan Modelinin Elemanları

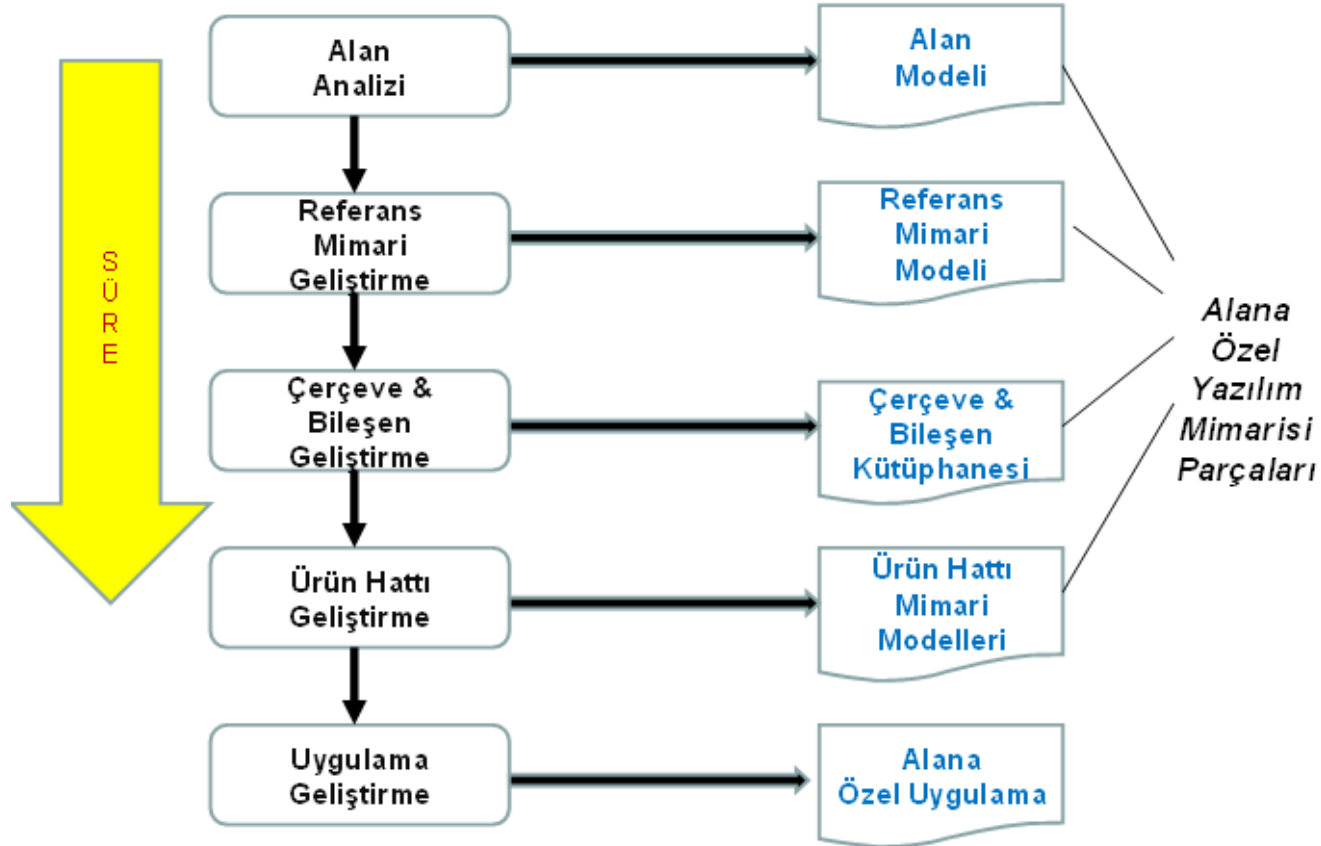


Alan Modeli için Değerlendirmelerimiz

- *Bilgi Modeli* için bağlam diyagramı (context diagram) veya ER diyagramlarının,
- *Özellik Modeli* için kullanım durumu (**use-case**) diyagramının,
- *Operasyonel Model* için **veri-akış, kontrol-akış ve durum-geçiş** diyagramlarının uygun olduğu değerlendirilmiştir.

Alana Özel Yazılım Mühendisliği Süreci

Alana Özel Yazılım Mühendisliği Süreci



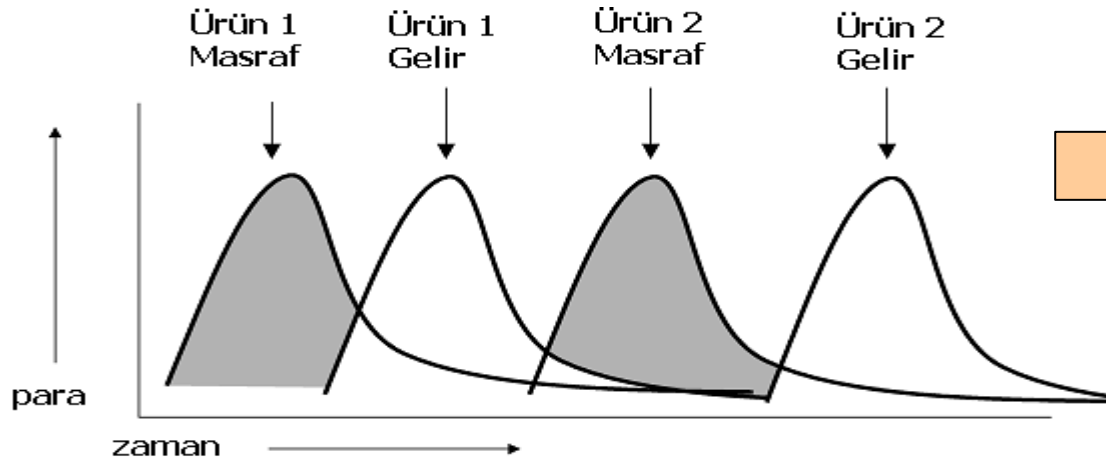


Bölüm 2: *Yazılım Ürün Hatları*

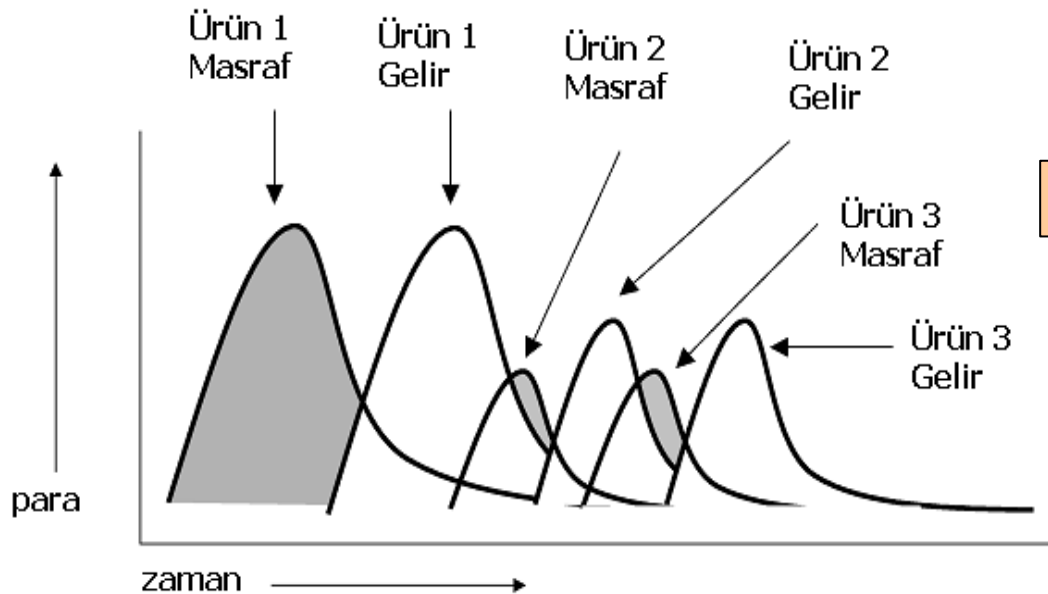
Yazılım Ürün Hatları

- Alana özel yazılım mühendisliğinin önemli tekniklerinden birisi de, yazılım ürün hattı mimarileridir.
- Maliyetleri azaltmak ve kaliteyi arttırmak için yüksek bir potansiyeli bulunan bir tekniktir.
- Alana Özel Yazılım Mühendisliği tekniklerinin, yazılım geliştirmede nasıl uygulandığını görmek için tüketici elektroniği için Philips tarafından geliştirilmiş olan Koala mimari tanımlama dilini veya Yazılım Tanımlı Radyo (Software Defined Radio) için Alana Özel Yazılım Mimarisi olan Software Communications Architecture (SCA) mimarisi incelenebilir.

Ürün Masraf ve Gelirleri



Geleneksel
Yazılım
Geliştirme



Ürün Hattı
Mimarilerinin
Geliştirilmesi



*Bölüm 3:
Ülkemizde Ürün Hattı
Yaklaşımları*

Ülkemizde Ürün Hattı Uygulamaları


- **Kutluca et al., 2008:** MILSOFT içerisinde GEMKOMSIS projesi kapsamında CMSCORE-PL (Combat Management System CORE Product Line) ve CE-PL (Computing Environment Product Line) ürün hatları oluşturulmuştur. GEMKOMSIS'in mimarisi geliştirilirken, OACE (Open Architecture Computing Environment) referans mimarisinden yararlanıldığı ifade edilmiştir.
- **Koray et al., 2008:** ASELSAN içerisinde insansız sistemler alanında geliştirilen iki tane kara aracının (İzci ve Gezgin), JAUS (Joint Architecture for Unmanned Systems) referans mimarisine göre oluşturulduğu raporlanmıştır. JAUS, insansız sistemler için hem alan modelini hem de referans mimariyi ortaya koymaktadır. Böyle bir alan modeli, proje ekibinin insansız sistemler hakkında hızlıca belirli bir bilgi seviyesine gelmelerini sağlayabilmektedir.

Ülkemizde Ürün Hattı Uygulamaları

- **Altıntaş et al., 2005: CYBERSOFT** içerisinde Aurora ismini verdikleri, çok katmanlı ve Web temelli mimarilerde yazılım geliştirme sürecini hızlandıran bir yazılım ürün hattını geliştirdiklerini raporlamışlardır. Aurora üzerinde geliştirilen projelerini; Temel Bankacılık Sistemi, Merkezi Kayıt Kuruluşu, Kaydi Sistem, Sigortacılık Alt yapısı olarak açıklamışlardır.
- **Kahraman et al. 2009: ASELSAN SST** grubu içerisinde, silah sistemi projeleri için gerçekleştirilen alan mühendisliği çalışmalarını raporlamışlardır. Özelinde, atış kontrol yazılımı içeren sistemler üzerinde çalışılmıştır. Özellik modelleme için, FORM yaklaşımı tercih edilmiş, referans mimarinin oluşturulması için bileşen tabanlı bir yaklaşım uygulanmıştır.

Ülkemizde Ürün Hattı Uygulamaları

- **Karataş et al., 2009:** ASELSAN SST grubu içerisinde yaptıkları çalışmada, uygulama mühendisliği süreci adımlarının model güdümlü bir yaklaşım ile otomatize edilebileceğini raporlamışlardır.
- 2005-2009 yılları arasında Türkiye’de düzenlenen konferanslardaki yayınlar incelenerek bu uygulama deneyimlerine ulaşılmıştır.
- Yaptığımız değerlendirmelere göre; firmaların Yazılım Ürün Hattı Mühendisliğini kısmi olarak kullandığını ifade edebiliriz.
- Yazılım geliştirme sürecinin her aşamasında yeniden kullanılabilirliğin sağlanabilmesi için atılması gereken çok adım, katedilmesi gereken çok yol vardır...



*Bölüm 4:
Değerlendirme ve
Öneriler*

Değerlendirmeler-I

- Alana özel yazılım mühendisliği ve özelinde yazılım ürün hatları sayesinde, büyük ölçekli yazılım sistemlerinin ürün geliştirme maliyetleri azaltılabilmektedir.
- Bu kapsamda, ülkemizde bu yaklaşımların uygulanmaya başlanması ile birlikte, özellikle simülasyon projelerinde, sistem spesifik simülatör geliştirmek yerine, simülatör ürün hatları geliştirilerek; esnek, yeniden konfigüre edilebilir ve daha düşük sahip olma maliyetine sahip, ürün aileleri oluşturulabilecektir.

Değerlendirmeler-II

- Savunma projeleri için ürün hattı bağlamında tedarik sürecinin nasıl gerçekleştirileceği konusu da ayrıntıları ile yakın dönemde belirlenmelidir.
- Belirli bir alan için ürün hattının mı tedarik edileceği, firmaya ait bir ürün hattından ürün tedariki mi yapılacağı gibi alternatif tedarik yöntemleri belirlenmeli, her yöntemin ayrıntıları açıkça saptanmalıdır.

Öneriler-I

- Yakın zamanda ülkemizde, Yazılım Ürün Hatları konusunda bir çalıştayın organize edilmesi ile bu kapsamda çalışan organizasyonlar, üniversiteler, kurumlar bir araya getirilerek Ulusal açıdan önemli fikirlerin tartışıldığı bir ortam oluşturulabilir.
- Yazılım Ürün Hattı Mühendisliği konusundaki araştırma faaliyetlerinin teşviki sağlanarak gerek araştırma kurumları gerek üniversiteler gerekse de özel teşebbüslerin bu konularda çalışma yapması sağlanmalıdır.

Öneriler-II

- Üniversiteler, belirli alanlara odaklanarak bu alanlarda uzmanlaşmayı hedeflemelidir. Bu sayede, endüstri ile işbirliği kolaylaşacaktır.
- Örneğin; iş süreçleri, gömülü sistemler gibi alanlarda uzman bölümler oluşturularak, endüstriden kolaylıkla işbirliği talepleri doğacaktır.
- Alan-işletme-teknoloji açısından tüm bölümler kendi uzmanlık alanlarını belirleyerek hangi işletme alanı ile paralel teknolojik araştırmalar yapacağını saptayabilir.

TEŞEKKÜRLER

TÜBİTAK MAM BTE
PK. 21, 41470 GEBZE-KOCAELI
Tel: +90-262-677 25 00 ; Faks: +90-262-646 31 87
www.bte.mam.gov.tr