



# BİÇİMSEL YÖNTEMLER (FORMAL METHODS)

Betül AKTAŞ 14011021

Suna AKMELEZ 14011050

# İçerik

- Biçimsel Yöntemler Nedir?
- Nerede Kullanılır?
- Biçimsel Tasarım
- Biçimsel Yöntemlerin Yararları
- Biçimsel Yöntemlerin Zayıf Yönleri
- Lightweight Yaklaşımı

# Biçimsel Yöntemler Nedir?

- Karmaşık bir sistemin matematiksel modeli, sistemin özelliklerini kapsamlı bir şekilde doğrular. Bu sistemleri matematiksel olarak tanımlamak için biçimsel yöntemler kullanılır.
- Sistemler hakkında mantıklı düşünmek için temel oluşturur, program geliştirme desteği sağlar.

# Nerede kullanılır?

- En temel teorik bilgisayar bilimi konularının özellikle mantık, biçimsel diller, otomata teorisi ve program semantiği gibi oldukça geniş bir çeşitliliğin uygulanmasıdır.
- Yazılım ve donanım özelliklerinde sorunların üstesinden gelmek için model sistemleri, cebirsel veri türleri ve doğrulama gibi alanlarda kullanılmaktadır.

# Biçimsel Tasarım

- Bilgisayar bilimlerinde, özellikle yazılım mühendisliği ve donanım mühendisliğinde biçimsel yöntemler; yazılım ve donanım sistemlerinin tanımlanması, geliştirilmesi ve doğrulanması için kesin bir biçimde belirlenmiş matematiksel modelleri kullanan sistem tasarım teknikleridir.
- 3 adımı vardır:
  - Biçimsel Tanımlama
  - Doğrulama
  - Uygulama

# Biçimsel Tanımlama (Formal Specification)

- Bu aşamada, bir sistem modelleme dili kullanılarak kesin olarak belirlenir. Modelleme dilleri, kullanıcıların karmaşık yapıları önceden belirlenmiş türlerden modellemesine olanak tanıyan sabit gramerlerdir. Bu süreç, bir problemin matematiksel ifadeye çevrilmesine benzer

# Doğrulama (Verification)

- Biçimsel tanımlama kullanılarak bir sistem oluşturulurken aynı zamanda bir düzine teori de üretilmiş olur. Biçimsel yöntemler diğer yöntemlerin aksine ispatlanabilirliğe ve doğruluğa önem verdiği için bu teoremlerin doğrulanması gerekir.

# Uygulama (Implementation)

- Model tanımlandıktan ve doğrulandıktan sonra, koda dönüştürülerek uygulanır.



# İspatlanabilirlik

- İspat, test etmek için bir tamamlayıcı, bir alternatiftir. Test, herhangi bir sistemin uygunluğunu garanti altına almanın önemli bir parçasıdır, ancak sonludur.
- Test, bir sistemin düzgün çalıştığını kanıtlayamaz yalnızca sistemin test edilen vakalar için çalıştığını gösterebilir. Test, sistemin test edilen vakaların dışında çalışması gerektiğini göstermediğinden biçimsel kanıt gereklidir.

# Biçimsel Yöntemlerin Yararları

- Resmi yöntemler ispatlanabilirliğin ötesinde ek avantajlar sunar.
- Disiplin (Dicipline): Biçimsel sistemler, katı yapılarından dolayı daha kapsamlı bir düşünmeyi gerektirir. Özellikle doğruluğun biçimsel bir ispatı gereklidir. Bu yaklaşım, hatayı geleneksel tasarımdan daha erken bulmaya yardımcı olur.
- Kesinlik (Precision): Geleneksel olarak, disiplinler, doğal dil tanımlarının zayıflıklarının daha belirgin olmasıyla beraber biçimsel gösterimlere geçmiştir. Gösterim için kullanılan birçok biçimsel yöntem vardır.

# Biçimsel Yöntemlerin Yararları

- Güvenlik açısından kritik sistemler tasarlayan mühendisler için biçimsel yöntemlerin faydaları açıklıklarıdır.
- Diğer birçok tasarım yaklaşımından farklı olarak, biçimsel doğrulama çok net tanımlanmış hedefler ve yaklaşımlar gerektirir.
- Güvenlik açısından kritik bir sistemde belirsizlik son derece tehlikeli olabilir ve biçimsel yaklaşımın başlıca faydalarından biri belirsizliğin ortadan kaldırılmasıdır.

# Biçimsel Yöntemlerin Zayıf Yönleri

- Maaliyet (Expense)
- Hesaplamalı Modellerin Sınırları (Limits Of Computational Models)
- Kullanılabilirlik (Usability):

# Maaliyet

- Katı yapıları nedeniyle, biçimsel yöntemler her zaman geleneksel mühendislik yaklaşımlarından daha pahalıdır.
- Genel olarak biçimsel yöntemler, proje ilerledikçe daha az tüketimin ardından büyük bir başlangıç maliyeti içerir, bu yazılım geliştirme için normal maliyet modülünün tersidir.

# Hesaplamalı Modellerin Sınırları

- Birçok biçimsel yöntem, hesaplamalı modelin bir biçimini ortaya koyar fakat bu modeller, gösterimi zarif hale getirmek ve sistemi ispatlanabilir kılmak için izin verilen işlemleri engeller.
- Bu tasarım kısıtlamaları geliştiriciler tarafından kabul görmemektedir.

# Kullanılabilirlik

- Biçimsel yöntemler, betimsel modellerinin zenginliklerine göre değerlendirilir. 'İyi' biçimsel yöntemler çok çeşitli sistemleri tanımlarken 'kötü' biçimsel yöntemler betimleme kapasitelerinde sınırlı kalmıştır.
- Birçok sistemi kapsayan biçimsel bir tanımlama, iyi bir durum gibi gözükse de karmaşıklığı artırarak anlaşılabilirliği azaltır ve doğal dil kadar zor bir yapıya dönüşür.

# Lightweight (Hafif) Yaklaşımı

- Biçimsel yöntemlerin kusurları, birkaç alternatif yaklaşıma yol açmıştır. Biçimsel yöntemlerin yararlı olduğu alanlar olduğu gibi tanımlanan ifadenin hiçbir şekilde işe yaramayacağı durumlar da vardır.
- Hafif bir tasarımda belirli noktalarda biçimsel yöntemler ve farklı alt sistemlerde farklı biçimsel yöntemler kullanılabilir fakat sistemin diğer kısımları için biçimsel tanımlamalar tamamen engellenebilir.



# Lightweight (Hafif) Yaklaşımı

- Hafif yaklaşım bir mühendislik tavizidir ve ödün verilmelidir. Biçimsel yöntemler yaygınlaştıkça, mühendisler model teorisi, modern cebir ve ispat teknikleri öğrenmek zorunda kalacaklardır. Bu nedenle, mühendislerin matematiksel düşünmesi gerekmektedir.



Dinlediđiniz için teŝekkürler...