



Anlamsal Web Politika Dillerinin Karşılaştırılması

Dr. Özgü CAN

Ege Üniversitesi
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
35100 Bornova / İzmir - Türkiye

ozgu.can@ege.edu.tr

11 Şubat 2010



İçindekiler

- ◆ Giriş
- ◆ Politika Kavramları
- ◆ Anlamsal Web Politika Dilleri
- ◆ Karşılaştırma



Giriş

- ◆ Anlamsal Web, bilginin paylaşılmasını ve yeniden kullanımını sağlamak için, biçimsel anlambilimini kullanarak makinelerin diğer makineler ile haberleşmesine izin vermektedir.
- ◆ Ortak ontolojiler ve betimleme dilleri kullanılarak kullanıcıları temsil eden etmenler web sayfalarını okuyup anlayabilir ve karar verebilirler.



Giriş

- ◆ Ontolojiler varlıklar için ortak tanımlamalardır.
- ◆ Farklı terimleri açıklamak için ontolojilere gereksinim duyulmaktadır.
- ◆ Web sayfalarının makineler tarafından anlaşılabilir olması için ontolojiler önemlidir.

- ◆ Bilginin paylaşılması gizlilik, erişim denetimi, kimlik denetimi, yetki ve veri bütünlüğü gibi güvenlik ihtiyaçlarını getirmektedir.
 - ◆ Anlamsal Web teknolojilerinin güvenliğini sağlayacak etkili düzeneklere ihtiyaç duyulmaktadır.
- ◆ Güvenilir sistemlerde verilere erişimin denetlenmesi ve bilginin yönetilmesi sağlanmaktadır.
 - ◆ Bu amaçla politikalar kullanılmaktadır.

- ◆ Politikalar günlük yaşamımızda bir çok alanda karşılaştığımız bir kavramdır.
- ◆ Politika, sistemin davranış şeklini belirten bir durumdur.
 - ◆ Bir sunuyu, kimin ve hangi koşullar altında kullanabileceğini, bilginin sunuya nasıl sağlanacağını ve sağlanan bilginin nasıl kullanılacağını belirtir.
- ◆ Anlamsal Web'i güvenli hale getirmek için güvenlik gereksinimlerini karşılayan bir anlamsal politika diline gereksinim vardır.

- ◆ Politika Gereksinimleri:
 - ◆ Anlamlılık (*expressiveness*).
 - ◆ Kolaylık (*simplicity*).
 - ◆ Zorlanabilirlik (*enforceability*).
 - ◆ Ölçeklenebilirlik (*scalability*).
 - ◆ Çözümlenebilirlik (*analyzability*).

- ◆ Bir politika dili;
 - ◆ iyi tanımlanmış (*well-defined*)
 - ◆ esnek (*flexible*)
 - ◆ genişletilebilir (*extensible*)
 - ◆ diğer diller ile birlikte çalışabilir (*interoperable*)olmalıdır.

- ◆ İzin (*Permission*)
 - ◆ Veriye ya da sunuya erişenin neleri yapabileceğini belirten durumdur.
- ◆ Yasak (*Prohibition*)
 - ◆ Veriye ya da sunuya erişenin neleri yapamayacağını belirten durumdur.
- ◆ Zorunluluk (*Obligation*)
 - ◆ Veriye ya da sunuya erişenin neleri yapması gerektiğini belirten durumdur.
- ◆ Özel İzin (*Dispensation*)
 - ◆ Veriye ya da sunuya erişenin artık neleri yapmasına gerek kalmadığını belirten durumdur.

- ◆ Eğer bir hasta şeker hastası ise “Diet.doc” dosyasını okuyabilir. (*İzin*)
- ◆ Bir şeker hastası alkollü içecekler içemez. (*Yasak*)
- ◆ Bir şeker hastası günde 6 öğün yemelidir. (*Zorunluluk*)
- ◆ Kan şekeri değeri normal olan bir şeker hastası ameliyat olabilir. (*Özel İzin*)



Politika Kavramları

Konuşma Edimi (Speech Act)

- ◆ Politikaların daha az ayrıntılı olmasını ve merkezi olmayan güvenlik denetimini sağlar.
- ◆ Politikaların devingen olarak değiştirilmesine olanak verir.
- ◆ Konuşma edimlerinde;
 - ◆ gönderici (*sender*),
 - ◆ alıcı (*receiver*),
 - ◆ içerik (*content*) ve
 - ◆ koşul (*condition*)olmak üzere dört özellik bulunmaktadır.



Politika Kavramları

Konuşma Edimi (Speech Act)

- ◆ İstek (*Request*)
 - ◆ Gönderici bir eylem ya da yetki için istekte bulunur.
- ◆ Yetki Aktarımı (*Delegate*)
 - ◆ Gönderici alıcı için izin ekler.
- ◆ Yetkinin Geri Alımı (*Revoke*)
 - ◆ Gönderici bir izini siler ya da bir yasak ekler.
- ◆ İptal (*Cancel*)
 - ◆ Gönderici isteği iptal eder.



Politika Kavramları

Politika Motoru

- ◆ Politika motoru politikaları yorumlar ve çıkarsama yapar.
- ◆ Yetkilerin, yasakların, zorunlulukların ve özel izinlerin kararlarını verir.
- ◆ Konuşma edimleri ve etki alanı bilgisini kullanarak uygulanabilir.

Politika Kavramları

Çelişkilerin Çözümü

- ◆ Çelişki (*Conflict*) → Aynı hedefteki aynı işlem için farklı kurallar/politikalar tanımlanmış olabilir.
- ◆ Birden fazla kuralın mevcut olması durumunda hangi kuralın uygulanacağını ya da uygulanmayacağını belirlenmesi işlemi çelişki çözümüdür.
- ◆ Amaç çatışmanın sonlandırılmasıdır.
- ◆ Çözüm için;
 - ◆ öncelik belirlemesinden (*specifying priority*) ve
 - ◆ öncelik ilişkilerinden (*precedence relations*) yararlanılmaktadır.



Anlamsal Web Politika Dilleri

- ◆ Rei
- ◆ KAoS
- ◆ Ponder
- ◆ XACML
- ◆ Protune
- ◆ WSPL

- ◆ <http://rei.umbc.edu>
- ◆ OWL-Lite temelli bir politika tanımlama dilidir.
- ◆ Kullanıcıların yetkiler, yasaklar, zorunluluklar ve özel izinler kavramlarını tanımlamasına izin vermektedir.
- ◆ Sistemdeki yetkiler ve zorunlulukların varlıklar arasında değiş tokuş edilebilmesi için Rei politika dilinin konuşma edimleri kümesi vardır.
- ◆ Politika tanımlamalarını çıkarsamak için bir Prolog politika motorunu kullanmaktadır.
- ◆ Rei politika motorunun saptadığı politika gelişkilerini çözmek için üstveri kullanılmaktadır.

- ◆ Rei motoru çok çeşitli sorgulara yanıt verebilir:
 - ◆ X'in Z kaynağı üzerinde Y eylemini gerçekleştirme izni var mı?
 - ◆ X, Z kaynağı üzerinde hangi eylemleri gerçekleştirebilir?
 - ◆ Varolan politika etki alanında X'in bütün izinleri nelerdir?
- ◆ Rei motoru bu sorgulara yanıt verirken konuşma edimlerini göz önüne alır ve üst politikaları kullanarak ortaya çıkabilecek çelişkileri çözmeye çalışır.

- ◆ <http://www.ihmc.us/research/projects/KAoS>
- ◆ KAoS politika dilinde ontolojiler OWL dili ile tanımlanmaktadır.
- ◆ KAoS Politika Ontolojisi (KPO), yetkiler ve zorunluluklardan oluşmaktadır.
- ◆ KAoS önce KPO'yu daha sonra ek ontolojileri yükler.
- ◆ Sun'ın Java Etmen Sunularını (Java Agent Services - JAS) temel almaktadır.
- ◆ Çıkarsama için JTP'yi (Java Theorem Prover) kullanmaktadır.

- ◆ KaoS grafiksel arayüz olarak KaoS Politika Yönetim Aracını (KaoS Policy Administration Tool - KPAT) sağlamaktadır.
- ◆ KPAT kullanıcılara politika tanımlamasında, düzeltme ve uygulamada yardımcı olmaktadır.
 - ◆ Ontolojilere göz atmak ve ontolojilerin yüklenmesinde, yeni tanımlanmış ontolojilerin çözümlenmesinde ve çelişkilerin çözümünde de kullanılmaktadır.

- ◆ <http://www-dse.doc.ic.ac.uk/Research/policies/ponder.shtml>
- ◆ Ponder bildirim deyimlerinden oluşan nesneye dayalı bir politika dilidir.
- ◆ Politikaları hazırlamak, güncelleştirmek, silmek ve taramak için çeşitli grafiksel araçlar sağlamaktadır.

- ◆ Politika türleri:
 - ◆ İzinler (*authorizations*)
 - ◆ Zorunluluklar (*obligations*)
 - ◆ Sakınımlar (*refrains*)
 - ◆ Yetki aktarımları (*delegations*)

- ◆ Yalın politika (*basic policy*)
 - ◆ Sistem davranışlarında yer alan seçimleri yöneten bir kural olarak düşünülmektedir.
- ◆ Bileşik politika (*composite policy*)
 - ◆ Yalın politikaların gruplanmasından oluşmaktadır.

- ◆ <http://www.oasis-open.org/committees/xacml>
- ◆ eXtensible Access Control Mark-up Language.
- ◆ XML tabanlı bir dildir.
- ◆ XML olarak tanımlanmış nesnelere karşı, yetki politikalarının XML olarak tanımlanması için tasarlanmıştır.

- ◆ Bir XACML politikası temel bileşenleri;
 - ◆ Hedef
 - ◆ Kuralın uygulanacağı kaynaklar, özneler ve eylemler kümesini tanımlamaktadır.
 - ◆ Etki
 - ◆ Kuralın etkisi izin ya da yok saymak olarak olacaktır.
 - ◆ Koşullar
 - ◆ Kuralın uygulanabilirliğini belirten bir boole tanımı gösterir.

- ◆ Bir istek;
 - ◆ istek ile ilgili öznenin,
 - ◆ istekte yer alan kaynağın,
 - ◆ yerine getirilen eylemin ve
 - ◆ çevrenin ilişkili olduğuöznitelikleri içerir.

- ◆ Yanıt ise dört karardan birini içerir:
 - ◆ İzin (*permit*)
 - ◆ Red (*deny*)
 - ◆ Uygulanamaz (*not applicable*)
 - ◆ Uygulanabilecek politikaların ya da kuralların bulunamadığı durum.
 - ◆ Belirsiz (*indeterminate*)
 - ◆ Erişim denetim işlemi sırasında bazı hataların meydana geldiği durum.
- ◆ Bir istek, bir politika ve ilgili yanıt XACML bağlamını (*XACML context*) oluşturur.

- ◆ PROvisional TrUst Negotiation.
- ◆ REVERSE projesinin (<http://cs.na.infn.it/reverse>) politika ve üst dilidir.
- ◆ Bu politika dili; erişim denetimi politikaları, gizlilik politikaları, geçici politikalar ve iş kurallarının belirtilmesinde kullanılmaktadır.
- ◆ Protune politika dili nesneye dayalı sözdizimi ile geliştirilmiş bir mantıksal programlama dilidir.

- ◆ Web Services Policy Language.
- ◆ Yetki, hizmet niteliği (QoS), gizlilik ve uygulamaya özel sunu seçenekleri gibi çok çeşitli politikalar belirtmek için uygun bir dildir.
- ◆ WSPL sözdizimi OASIS XACML standardının bir alt kümesidir.
- ◆ Uygulanmakta olan ve web sunuları ile birlikte kullanılan standart bir politika dilidir.

- ◆ İyi tanımlanmış anlamsallık
- ◆ Altyapıdaki biçim
- ◆ Eylemin yürütülmesi
- ◆ Yetki aktarımı
- ◆ Gerçekleştirim türü
- ◆ Uzlaşma
- ◆ Sunuş biçimi
- ◆ Genişletilebilirlik

- ◆ Bir politika dilinin anlamsallığı eğer o dilde oluşturulmuş olan politikanın anlamı dilin gerçekleştiriminden bağımsız ise iyi tanımlanmıştır.
- ◆ Eğer bir politika dili Mantık Programlama veya Betimleme Mantığı (Description Logic - DL) temelli ise iyi tanımlanmış denilebilir.
 - ◆ Bu durumda KAoS, Rei ve Protune politika dilleri iyi tanımlanmış anlamsallığı taşır.



Karşılaştırma

İyi Tanımlanmış Anlamsallık

	KAoS	Rei	Ponder	Protune	XACML	WSPL
İyi Tanımlanmış Anlamsallık	Var	Var	Yok	Var	Yok	Yok
Altyapıdaki Biçim	DL	Deontik Mantık, Mantık Programlama, DL	Nesneye Dayalı	Mantık Programlama	-	-
Eylemin Yürütülmesi	Yok	Yok	Var (sistem özelliklerine erişirken)	Var	Var	Var
Yetki Aktarımı	Yok	Var	Var	Var	Yok	Yok
Gerçekleştirim Türü	Merkezi	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim	Merkezi	Dağıtık	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim
Uzlaşma	Yok	Yok	Yok	Var	Yok	Yok
Sonuç Şekli	İzin/Yasak	İzin/Yasak/ Zorunluluk/Özel İzin	İzin/Yasak/ Zorunluluk/ Yetki Aktarımı	Açıklamalar	İzin/Yasak, Uygulanamaz, Belirsiz	İzin/Yasak, Uygulanamaz, Belirsiz
Genişletilebilirlik	Var	Var	Var	Var	Var	Yok



Karşılaştırma

Altyapıdaki Biçim

- ◆ Anlamsal olarak iyi tanımlanmış dillerden;
 - ◆ KAoS, Description Logic temelli
 - ◆ Rei, Mantık Programlama, Betimleme Mantığı ve Deontik Mantığı birleştirmekte
 - ◆ Protune, Mantık Programlama temelli
 - ◆ Ponder, nesneye dayalı bir politika dilidir.
 - ◆ WSPL ve XACML için bir biçim yoktur.

Karşılaştırma

Altyapıdaki Biçim

	KAoS	Rei	Ponder	Protune	XACML	WSPL
İyi Tanımlanmış Anlamsallık	Var	Var	Yok	Var	Yok	Yok
Altyapıdaki Biçim	DL	Deontik Mantık, Mantık Programlama, DL	Nesneye Dayalı	Mantık Programlama	-	-
Eylemin Yürütülmesi	Yok	Yok	Var (sistem özelliklerine erişirken)	Var	Var	Var
Yetki Aktarımı	Yok	Var	Var	Var	Yok	Yok
Gerçekleştirim Türü	Merkezi	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim	Merkezi	Dağıtık	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim
Uzlaşma	Yok	Yok	Yok	Var	Yok	Yok
Sonuç Şekli	İzin/Yasak	İzin/Yasak/ Zorunluluk/Özel İzin	İzin/Yasak/ Zorunluluk/ Yetki Aktarımı	Açıklamalar	İzin/Yasak, Uygulanamaz, Belirsiz	İzin/Yasak, Uygulanamaz, Belirsiz
Genişletilebilirlik	Var	Var	Var	Var	Var	Yok



Karşılaştırma *Eylemin Yürütülmesi*

- ◆ Politika yürütülürken bazı eylemlerin gerçekleştirilmesi gerekebilir:
 - ◆ Sistem saatine erişmek.
 - ◆ Veritabanına bir sorgu gönderilmesi.
 - ◆ Log dosyasına kayıt eklenmesi.

Karşılaştırma

Eylemin Yürütülmesi

	KAoS	Rei	Ponder	Protune	XACML	WSPL
İyi Tanımlanmış Anlamsallık	Var	Var	Yok	Var	Yok	Yok
Altyapıdaki Biçim	DL	Deontik Mantık, Mantık Programlama, DL	Nesneye Dayalı	Mantık Programlama	-	-
Eylemin Yürütülmesi	Yok	Yok	Var (sistem özelliklerine erişirken)	Var	Var	Var
Yetki Aktarımı	Yok	Var	Var	Var	Yok	Yok
Gerçekleştirim Türü	Merkezi	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim	Merkezi	Dağıtık	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim
Uzlaşma	Yok	Yok	Yok	Var	Yok	Yok
Sonuç Şekli	İzin/Yasak	İzin/Yasak/ Zorunluluk/Özel İzin	İzin/Yasak/ Zorunluluk/ Yetki Aktarımı	Açıklamalar	İzin/Yasak, Uygulanamaz, Belirsiz	İzin/Yasak, Uygulanamaz, Belirsiz
Genişletilebilirlik	Var	Var	Var	Var	Var	Yok



Karşılaştırma

Yetki Aktarımı

- ◆ Ponder, yetki aktarımı için özel bir politika türü tanımlamaktadır.
- ◆ Rei ve Protune politika dilleri de yetki aktarımını desteklemektedir.
- ◆ KAoS, XACML ve WSPL ise yetki aktarımını desteklememektedir.

Karşılaştırma

Yetki Aktarımı

	KAoS	Rei	Ponder	Protune	XACML	WSPL
İyi Tanımlanmış Anlamsallık	Var	Var	Yok	Var	Yok	Yok
Altyapıdaki Biçim	DL	Deontik Mantık, Mantık Programlama, DL	Nesneye Dayalı	Mantık Programlama	-	-
Eylemin Yürütülmesi	Yok	Yok	Var (sistem özelliklerine erişirken)	Var	Var	Var
Yetki Aktarımı	Yok	Var	Var	Var	Yok	Yok
Gerçekleştirim Türü	Merkezi	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim	Merkezi	Dağıtık	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim
Uzlaşma	Yok	Yok	Yok	Var	Yok	Yok
Sonuç Şekli	İzin/Yasak	İzin/Yasak/ Zorunluluk/Özel İzin	İzin/Yasak/ Zorunluluk/ Yetki Aktarımı	Açıklamalar	İzin/Yasak, Uygulanamaz, Belirsiz	İzin/Yasak, Uygulanamaz, Belirsiz
Genişletilebilirlik	Var	Var	Var	Var	Var	Yok



Karşılaştırma

Gerçekleştirim Türü

- ◆ Politikaların gerçekleştirimi sağlanmadan önce politikalar bir yerde toplanmalıdır.
- ◆ KAoS ve Ponder'da bu merkezi olarak yerine getirilmektedir.
- ◆ Rei, WSPL ve XACML'de politika gerçekleştirimi merkezi olurken politikalar dağıtık olarak ağdan toplanmaktadır.
- ◆ Protune'da ise politikaların gerçekleştirimi dağıtık olmaktadır.

Karşılaştırma

Gerçekleştirim Türü

	KAoS	Rei	Ponder	Protune	XACML	WSPL
İyi Tanımlanmış Anlamsallık	Var	Var	Yok	Var	Yok	Yok
Altyapıdaki Biçim	DL	Deontik Mantık, Mantık Programlama, DL	Nesneye Dayalı	Mantık Programlama	-	-
Eylemin Yürütülmesi	Yok	Yok	Var (sistem özelliklerine erişirken)	Var	Var	Var
Yetki Aktarımı	Yok	Var	Var	Var	Yok	Yok
Gerçekleştirim Türü	Merkezi	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim	Merkezi	Dağıtık	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim
Uzlaşma	Yok	Yok	Yok	Var	Yok	Yok
Sonuç Şekli	İzin/Yasak	İzin/Yasak/ Zorunluluk/Özel İzin	İzin/Yasak/ Zorunluluk/ Yetki Aktarımı	Açıklamalar	İzin/Yasak, Uygulanamaz, Belirsiz	İzin/Yasak, Uygulanamaz, Belirsiz
Genişletilebilirlik	Var	Var	Var	Var	Var	Yok



Karşılaştırma

Uzlaşma

- ◆ Sadece Protune politika dili uzlaşma sağlamaktadır.

Karşılaştırma

Uzlaşma

	KAoS	Rei	Ponder	Protune	XACML	WSPL
İyi Tanımlanmış Anlamsallık	Var	Var	Yok	Var	Yok	Yok
Altyapıdaki Biçim	DL	Deontik Mantık, Mantık Programlama, DL	Nesneye Dayalı	Mantık Programlama	-	-
Eylemin Yürütülmesi	Yok	Yok	Var (sistem özelliklerine erişirken)	Var	Var	Var
Yetki Aktarımı	Yok	Var	Var	Var	Yok	Yok
Gerçekleştirim Türü	Merkezi	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim	Merkezi	Dağıtık	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim
Uzlaşma	Yok	Yok	Yok	Var	Yok	Yok
Sonuç Şekli	İzin/Yasak	İzin/Yasak/ Zorunluluk/Özel İzin	İzin/Yasak/ Zorunluluk/ Yetki Aktarımı	Açıklamalar	İzin/Yasak, Uygulanamaz, Belirsiz	İzin/Yasak, Uygulanamaz, Belirsiz
Genişletilebilirlik	Var	Var	Var	Var	Var	Yok

Karşılaştırma

Sonuç Şekli

- ◆ Politika gerçekleştiriminin sonucunun istekte bulunan varlığa döndürülmesi gerekmektedir.
- ◆ KAoS ve Ponder'da bu yanıt istek alındı ya da alınmadı şeklindedir.
- ◆ WSPL ve XACML bu iki yanıtın yanı sıra uygulanabilir kural ya da politika olmadığını belirten uygulanamaz ve işlem sırasında hata oluştuğunu bildiren belirsiz yanıtlarını da içermektedir.
- ◆ Protune, gelişmiş açıklama yeteneklerine izin vermektedir.

Karşılaştırma

Sonuç Şekli

- ◆ İstekte bulunan varlık, isteğinin neden gerçekleşmediğinin yanı sıra isteğinin gerçekleşmesi için hangi adımları gerçekleştirmesi gerektiğininde sorabilmektedir.
- ◆ Rei politika dilinde alındı ve alınmadı yanıtlarının yanı sıra istekte bulunan varlık, zorunluluk politikalarında, zorunluluğu gerçekleştirmesinin ve gerçekleştirmemesinin etkilerini what-if sorgulamaları ile karşılaştırarak zorunluluğu tamamlayıp tamamlamamaya karar verebilir.

Karşılaştırma

Sonuç Şekli

	KAoS	Rei	Ponder	Protune	XACML	WSPL
İyi Tanımlanmış Anlamsallık	Var	Var	Yok	Var	Yok	Yok
Altyapıdaki Biçim	DL	Deontik Mantık, Mantık Programlama, DL	Nesneye Dayalı	Mantık Programlama	-	-
Eylemin Yürütülmesi	Yok	Yok	Var (sistem özelliklerine erişirken)	Var	Var	Var
Yetki Aktarımı	Yok	Var	Var	Var	Yok	Yok
Gerçekleştirim Türü	Merkezi	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim	Merkezi	Dağıtık	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim
Uzlaşma	Yok	Yok	Yok	Var	Yok	Yok
Sonuç Şekli	İzin/Yasak	İzin/Yasak/ Zorunluluk/Özel İzin	İzin/Yasak/ Zorunluluk/ Yetki Aktarımı	Açıklamalar	İzin/Yasak, Uygulanamaz, Belirsiz	İzin/Yasak, Uygulanamaz, Belirsiz
Genişletilebilirlik	Var	Var	Var	Var	Var	Yok



Karşılaştırma

Genişletilebilirlik

- ◆ Kullanıcı kendi gereksinimlerine göre dili uyarlayabilir.
- ◆ WSPL dışında bütün politika dilleri genişletilebilirliğe izin vermektedir.

Karşılaştırma

Genişletilebilirlik

	KAoS	Rei	Ponder	Protune	XACML	WSPL
İyi Tanımlanmış Anlamsallık	Var	Var	Yok	Var	Yok	Yok
Altyapıdaki Biçim	DL	Deontik Mantık, Mantık Programlama, DL	Nesneye Dayalı	Mantık Programlama	-	-
Eylemin Yürütülmesi	Yok	Yok	Var (sistem özelliklerine erişirken)	Var	Var	Var
Yetki Aktarımı	Yok	Var	Var	Var	Yok	Yok
Gerçekleştirim Türü	Merkezi	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim	Merkezi	Dağıtık	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim	Dağıtık Politikalar, Merkezi Gerçekleştirim
Uzlaşma	Yok	Yok	Yok	Var	Yok	Yok
Sonuç Şekli	İzin/Yasak	İzin/Yasak/ Zorunluluk/Özel İzin	İzin/Yasak/ Zorunluluk/ Yetki Aktarımı	Açıklamalar	İzin/Yasak, Uygulanamaz, Belirsiz	İzin/Yasak, Uygulanamaz, Belirsiz
Genişletilebilirlik	Var	Var	Var	Var	Var	Yok



Teşekkürler!..