

WCF'DE THROTTLING (AZALTMA) MEKANİZMASININ PROTOKOL BAZLI İNCELENMESİ

Mirsat YEŞİLTEPE¹, Muhammet KURULAY²

¹Yıldız Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği, İstanbul, Türkiye

²Yıldız Teknik Üniversitesi Matematik Mühendisliği, İstanbul, Türkiye
mirsatyesiltepe@hotmail.com, mkurulay@yildiz.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, WCF'de (Windows İletişim Temelleri) Throttling (Azaltma) mekanizmasını farklı iki protokolü temsil eden wsHttpBinding (Web Servis HTTP Bağlama – HTTP protokolünü simgeleyen olarak) ve netTcpBinding (İnternet İletim Denetim Protokolü Bağlama – TCP protokolünü simgeleyen olarak) bağlama türlerine göre varsayılan olarak ve Azaltma mekanizması parametrelerine bağlı olarak incelenecektir. Amaç yapılmak istenen işin mümkün olan en az çalışma zamanında yapılabilmesine olanak sağlayacak mekanizma parametrelerinin optimum değerlerini bulmaktır. Karşılaştırmada hız, iletişim mesaj sayısı ve iletişim mesaj boyutu parametreleri kullanılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Tekil, Çoklu, Servis bazlı, Oturum bazlı, Çağrı bazlı, HTTP, TCP.

PROTOCOL-BASED INVESTIGATION OF THROTTLING (REDUCTION) MECHANISMS IN WCF

ABSTRACT

In this study WCF (Windows Communication Basics) Throttling mechanism compare with two protocol via two bindings which are wsHttpBinding (Web Services http Binding - as symbolizing the Http protocol) and NetTcpBinding (Internet Transmission Control Protocol Binding - TCP as symbolizing the protocol) default by the binding type as will be examined and Reduction mechanism depending on the parameters. Aim to be made to allow the required work done with the least possible time job is to find the optimal values of the parameters of the mechanism. Speed comparison, the communication message communication message size and number of parameters will be used to compare.

Keywords: Single, Multiple, Service based, Session based, Call-based, HTTP, TCP.

I. GİRİŞ

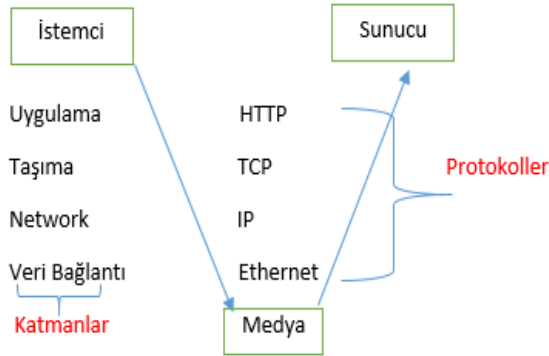
HTTP protokolü, dağıtılmış, işbirlikçi, çoklu ortam bilgi sistemleri için bir uygulama protokolü [1] olup bulut ortamının veri iletişimde artık bir standart olarak kabul edilmiştir. Bu protokolü desteklemeyen ortam yok gibidir. WCF'de bu protokol temelde basicHttpBinding (Temel HTTP Bağlama) ve wsHttpBinding ile temsil edilir. Bu çalışmada, basicHttpBinding'in katılmamasının nedeni bu bağlamanın güvenlik mekanizmalarına açık olmaması ve günümüz ortamında güvenliksiz veri iletişiminin kabul edilmemesi yönünden artık kullanımının eski işletim sistemlerinde azalması ve yeni işletim sistemlerinde desteklenmemesidir. TCP, TCP/IP protokol takımının iki aktarım katmanı protokolünden birisidir. Gelişmiş bilgisayar ağlarında paket anahtarlama bilgisayar iletişimde kayıpsız

veri gönderimi sağlayabilmek için TCP protokolü oluşturulmuştur [2].

Bu iki protokol arasındaki en önemli fark HTTP'nin daha çok mesaj seviye güvenliği ile ilgilenirken TCP'nin daha çok taşıma seviyesi güvenlikle ilgilenir. Esasında iki protokol tipi de bu iki güvenlik tipinin karışımını kullanır [3]. Fakat oranları farklılık gösterir. Örneğin, TCP istemci ve sunucu arasında iletişime geçmeden önce kullanılacak veri iletişim yolunun test eder. HTTP ise daha standart bir protokol olduğundan TCP kadar özellikleri (örn. TCP kabul paketi, bağlantılı protokol olması) kendisinde varsayılan olarak barındıramaz.

Azaltma Mekanizması sunucunun en verimli olarak çalıştırılması mantığına dayanır. Yapılacak işleri belirli parametrelere bağlı olarak belirli bir sıraya

sokarak işlerin en kısa zamanda yapılması bu mekanizmanın esas görevidir. Bu mekanizma her iş için uygun olmayabilir. Verilen işler birbiriyle bağlantılı olduğunda sunucunun boşta kalan zamanlarını diğer işlemler için kullanması mümkün olmayacaktır. Örneğin bir internet sisteminde kullanıcılar eğer kendi özel işlerinin yaptıkları zaman uygun olup birinin göndereceği değeri diğerleri kullanacaksa bu mekanizma efektif olarak kullanılamıyacaktır.

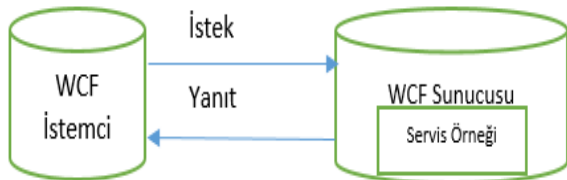


Şekil 1. Protokollerin Katmanla İlişkisi [4]

Eş zamanlı işletilen çağrılarında En Fazla Eşzamanlı Çağrı, En Fazla Eşzamanlı Örnek ve En Fazla Eşzamanlı Oturum parametreleri kullanılır.

II. MEKANİZMA PARAMETRELERİ (MECHANISM PARAMETERS)

Azaltma mekanizması belirli bir iş topluluğunun belirli bir zaman aralığında yapılabilmesi ile ilgilidir. Parametreleri esas kategorik olarak Servis Örnek Bağlam Modu ve Eşzamanlılık Modu'dur. WCF servislerinde azaltma mekanizması düzenlemesi konfigürasyon dosyası veya kod üzerinden düzenlenebilir. WCF'de bu mekanizma Servis Azaltma Davranışı sınıfı olarak System.ServiceModel.Description (Sistem Servis Model Tanımı) isim uzayında tanımlanmıştır [5]. Örnek Bağlam Modu sunucuda servis örneklerinin ne kadar süre tutulacağıyla ilgilenip üç çeşiti bulunmaktadır.



Şekil 2. WCF Servis Örneği Şeması

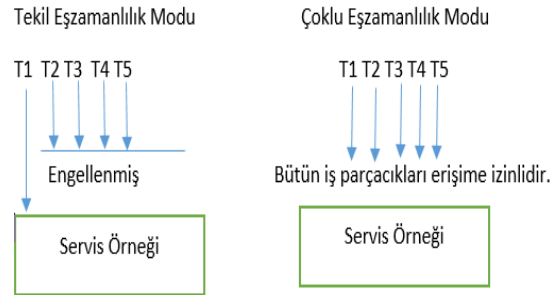
- **Çağrı bazlı:** İsteklerin aynı veya farklı istemciden gelip gelmediğine bakılmaksızın

her istek için servis örneği oluşturulduğu durumdur.

- **Oturum bazlı:** Her istemcinin oturumunda oturum süresince servis örneği oluşturulur.
- **Tekil:** Uygulamanın yaşam süresinde isteklerin aynı istemcinin veya farklı istemcilerden gelmesine bakılmaksızın bütün istekler tek servis örneği üzerinden yürütülür [6].

Birliktelik (eş zamanlılık) Modu ise başlıca üç kategoriye ayrılır. Bunlar:

- Tekil:** WCF'de varsayılan eş zamanlılık modudur. Bunu anlamı verilen herhangi bir zaman aralığında sunucu tek iş parçasına ulaşır. Servis örneği tarafından istekler işletildiği sürece belirli bir zamanda sadece bir işlem yürütülür bir işler sırada bekler.
- Çoklu:** Azaltma mekanizması için daha uygun bir eşzamanlılık modudur. Fakat çoklu iş parçacıkları benzer kaynağı kullanmak istedikleri zaman eş zamanlılık sorunu ortaya çıkar. WCF'de servis örneği dağıtılmış kaynaktır [7].
- Evrensel (Reentrant):** burada bu mod'a değinilmeyecektir.



Şekil 3. Birliktelik Modu Türleri

Kısaca mekanizma bu üç kategorideki parametrelerden etkilenir. Bunlar: Servis Örnek Bağlam Modu, Servis Eşzamanlılık Modu ve kullanılana bağlamanın oturumu destekleyip desteklenmediğidir.

III. TEST EDİLECEK YAZILIM (SOFTWARE FOR TEST)

Test edilecek yazılım oluşturulmuş bir işi yüz kere yapılması ve her yapıma arasında belirli bir süre beklenmesine dayanılır. Bu durumda işlemci belirli durumlarda ya işlerin tek tek yapıp aradaki durumda beklenip yada belirli oranlarda başka işleri yapma yapmaya çalışacaktır. Çoklu işlerin yapılabilmesi durumunun gözlenmesi için yapılacak iş kısa tutulup bekleme süresi uzun tutulmaya çalışılmıştır. İlk başta mekanizma varsayılan değerlere göre test edilip daha sonra verilecek parametrelere göre test edilecektir. Taşıma katmanı güvenliğinde kullanılan

proxy mekanizmasında tek istemci kullanıldığı gibi burada da tek istemci kullanılacaktır. Tek istemci kullanılmasının bir nedenidir. Günümüzde SSL'den (Güvenli Giriş Katmanı) daha popüler hale gelen TLS'de (Taşıma Katmanı Güvenliği) tekil istemci kullanılmasıdır.

Yazılım Visual Studio 2010 ile test edilip test edilirken kullanılan bilgisayarın özellikleri şöyledir. İşlemci çift çekirdekli 2.0 GHz., 2 GB RAM Bellek, 160 GB HDD ve işletim sistemi Windows 7 32 Bit Professional'dır. Testlerde kullanılan Adet değişkeni ilgili değişkenin değerini ifade etmektedir.

```
Sunucu başlatıldı. @ 22.02.2015 11:19:20
Thread 11 işlemi işletiliyor @ 22.02.2015 11:19:22
Thread 12 işlemi işletiliyor @ 22.02.2015 11:19:22
Thread 13 işlemi işletiliyor @ 22.02.2015 11:19:22
Thread 14 işlemi işletiliyor @ 22.02.2015 11:19:23
Thread 11 işlemi işletiliyor @ 22.02.2015 11:19:23
Thread 12 işlemi işletiliyor @ 22.02.2015 11:19:23
Thread 13 işlemi işletiliyor @ 22.02.2015 11:19:23
Thread 15 işlemi işletiliyor @ 22.02.2015 11:19:23
Thread 14 işlemi işletiliyor @ 22.02.2015 11:19:24
Thread 16 işlemi işletiliyor @ 22.02.2015 11:19:24
Thread 11 işlemi işletiliyor @ 22.02.2015 11:19:24
Thread 14 işlemi işletiliyor @ 22.02.2015 11:19:24
Thread 13 işlemi işletiliyor @ 22.02.2015 11:19:24
Thread 15 işlemi işletiliyor @ 22.02.2015 11:19:24
Thread 17 işlemi işletiliyor @ 22.02.2015 11:19:25
Thread 14 işlemi işletiliyor @ 22.02.2015 11:19:25
```

Şekil 4. Sunucu Tarafı Program İşletilmesi Ekran Görüntüsü Örneği

```
ServiceThrottlingBehavior throttlingBehavior = new ServiceThrottlingBehavior
{
    MaxConcurrentCalls = 1,
    MaxConcurrentInstances = 1,
    MaxConcurrentSessions = 1
};
host.Description.Behaviors.Add(throttlingBehavior);
```

Şekil 5. İncelenecek Parametreleri Gösteren Kod Parçacığı (Parametreler birbirinden bağımsız olarak değerlendirilmiştir.)

IV. PROTOKOLLERE BAĞLI OLARAK VARSAYILAN THROTTLING MEKANİZMASI

Bu bölümde Wshttplibbinding ve Nettcpbinding'in Throttling Mekanizmasını varsayılan değerlerle (ilerdeki bölümlerde bahsedilen değerleri belirtmeksizin) ilişkisi incelenecektir.

TABLO I. WSHTTTPBINDING BAĞLAMININ MEKANİZMANIN VARSAYILAN DEĞERLERİ İLE BİRLİKTELİK MODU VE ÖRNEK BAĞLAM MODU BAZLI HIZ ÖLÇÜM DEĞERLERİ (HER BİRİNDE İLETİŞİM MESAJ SAYISI 106 OLUP, İLETİŞİM MESAJ BOYUTU 652 KB'TIR.)

Örnek Bağlam Modu			
	Tekil	Çağrı Bazlı	Oturum Bazlı
Tekil	90 Sn.	90 Sn.	90 Sn.
Çoklu	10 Sn.	9 Sn.	10 Sn.

V. WSHTTTPBINDING BAĞLAMA İLE ÇOKLU BİRLİKTE MODU TEKİL BAĞLAMA MODU YAZILIM TEST SONUÇLARI

Bu bölümde elde edilen verilerden (adet parametresi ile tek zamanla işletilebilecek iş parçacıkları adedi belirtilmiştir. ÇS: Çalışma Süresi (sn))'dir. Tüm test adımlarında iletişim mesaj adedi 106 olup iletişim mesaj boyutu 652 KB'tır.

VI. WSHTTTPBINDING BAĞLAMA İLE ÇOKLU BİRLİKTE MODU OTURUM BAZLI BAĞLAMA MODU YAZILIM TEST SONUÇLARI

Bu bölümde elde edilen verilerden (Adet parametresi ile tek zamanla işletilebilecek iş parçacıkları adedi belirtilmiştir. Ç.S: Çalışma Süresi (saniye))'dir. Tüm test adımlarında iletişim mesaj adedi 106 olup iletişim mesaj boyutu 652 KB'tır.

VII. WSHTTTPBINDING BAĞLAMA İLE ÇOKLU BİRLİKTELİK MODU ÇAĞRI BAZLI BAĞLAMA MODU TEST SONUÇLARI ()

Bu bölümde elde edilen verilerden (Adet parametresi ile tek zamanla işletilebilecek iş parçacıkları adedi belirtilmiştir. ÇS: Çalışma Süresi (saniye))'dir. Tüm test adımlarında iletişim mesaj adedi 106 olup iletişim mesaj boyutu 652 KB'tır.

TABLO II. NETTCPBINDING BAĞLAMININ MEKANİZMANIN VARSAYILAN DEĞERLERİ İLE BİRLİKTELİK MODU VE ÖRNEK BAĞLAM MODU BAZLI HIZ ÖLÇÜM DEĞERLERİ (HER BİRİNDE İLETİŞİM MESAJ SAYISI 100 OLUP, İLETİŞİM MESAJ BOYUTU 141 KB'DIR.)

Örnek Bağlam Modu				
Birliktelik Modu				
		Tekil	Çağrı Bazlı	Oturum Bazlı
	Tekil	99 Sn.	99 Sn.	99 Sn.
Çoklu	9 Sn.	9 Sn.	9 Sn.	

TABLO III. EN FAZLA EŞ ZAMANLI ÇAĞRI İŞLETİMİ

Adet	ÇS	Adet	ÇS	Adet	ÇS	Adet	ÇS
1	90	6	19	11	13	16	10
2	51	7	15	12	11	17	10
3	34	8	14	13	11	18	10
4	26	9	12	14	10	19	10
5	22	10	12	15	11	20	9

TABLO IV. EN FAZLA EŞ ZAMANLI OTURUM İŞLETİMİ

Adet	ÇS
1	10
2	9
3	10
4	11
5	9

TABLO IX. EN FAZLA EŞ ZAMANLI ÇAĞRI İŞLETİMİ

Adet	ÇS	Adet	ÇS	Adet	ÇS	Adet	ÇS
1	90	6	19	11	11	16	10
2	51	7	15	12	11	17	10
3	34	8	15	13	10	18	9
4	25	9	12	14	10	19	10
5	21	10	12	15	10	20	9

TABLO V. EN FAZLA EŞ ZAMANLI ÖRNEK İŞLETİMİ

Adet	ÇS
1	11
2	11
3	11
4	10
5	10

TABLO X. EN FAZLA EŞ ZAMANLI OTURUM İŞLETİMİ

Adet	ÇS
1	9
2	11
3	11
4	9
5	10

TABLO VI. EN FAZLA EŞ ZAMANLI ÇAĞRI İŞLETİMİ

Adet	ÇS	Adet	ÇS	Adet	ÇS	Adet	ÇS
1	90	6	18	11	11	16	10
2	51	7	16	12	11	17	11
3	34	8	14	13	12	18	10
4	26	9	13	14	11	19	9
5	20	10	12	15	10	20	10

TABLO XI. EN FAZLA EŞ ZAMANLI ÖRNEK İŞLETİMİ

Adet	ÇS	Adet	ÇS	Adet	ÇS	Adet	ÇS
1	90	6	19	11	11	16	11
2	52	7	15	12	12	17	11
3	34	8	15	13	11	18	11
4	27	9	13	14	11	19	10
5	21	10	12	15	10	20	10

TABLO VII. EN FAZLA EŞ ZAMANLI OTURUM İŞLETİMİ

Adet	ÇS
1	11
2	9
3	11
4	11
5	10

VIII. NETTCPBINDING BAĞLAMA İLE ÇOKLU BİRLİKTELİK MODU TEKİL BAĞLAMA MODU YAZILIM TEST SONUÇLARI

Bu bölümde elde edilen verilerden (adet parametresi ile tek zamanla işletilebilecek iş parçacıkları adedi belirtilmiştir. ÇS: Çalışma Süresi (sn))'dir. Tüm test adımlarında iletişim mesaj adedi 100 olup iletişim mesaj boyutu 141 KB'tır.

TABLO VIII. EN FAZLA EŞ ZAMANLI ÖRNEK İŞLETİMİ

Adet	ÇS
1	11
2	11
3	11
4	10
5	10

TABLO XII. EN FAZLA EŞ ZAMANLI ÇAĞRI İŞLETİMİ

Adet	ÇS	Adet	ÇS	Adet	ÇS	Adet	ÇS
1	98	6	17	11	10	16	10
2	49	7	15	12	10	17	10
3	32	8	13	13	10	18	10
4	24	9	12	14	9	19	10
5	20	10	11	15	9	20	8

TABLO XIII. EN FAZLA EŞ ZAMANLI OTURUM İŞLETİMİ

Adet	ÇS
1	9
2	9
3	9
4	8
5	9

TABLO XVII. EN FAZLA EŞ ZAMANLI ÖRNEK İŞLETİMİ

Adet	ÇS
1	11
2	11
3	11
4	10
5	10

TABLO XIII. EN FAZLA EŞ ZAMANLI ÖRNEK İŞLETİMİ

Adet	ÇS
1	9
2	8
3	9
4	8
5	9

X. NETTCPBINDING BAĞLAMA İLE ÇOKLU BİRLİKTELİK MODU ÇAĞRI BAZLI BAĞLAMA MODU YAZILIM TEST SONUÇLARI

Bu bölümde elde edilen verilerden (Adet parametresi ile tek zamanla işletilebilecek iş parçacıkları adedi belirtilmiştir. Tüm test adımlarında iletişim mesaj adedi 100 olup iletişim mesaj boyutu 141 KB'dir.

IX. NETTCPBINDING BAĞLAMA İLE ÇOKLU BİRLİKTELİK MODU OTURUM BAZLI BAĞLAMA MODU YAZILIM TEST SONUÇLARI

Bu bölümde elde edilen verilerden (Adet parametresi ile tek zamanla işletilebilecek iş parçacıkları adedi belirtilmiştir. Tüm test adımlarında iletişim mesaj adedi 100 olup iletişim mesaj boyutu 141 KB'dir.

TABLO XVIII. EN FAZLA EŞ ZAMANLI ÇAĞRI İŞLETİMİ

Adet	ÇS	Adet	ÇS	Adet	ÇS	Adet	ÇS
1	98	6	16	11	10	16	9
2	49	7	15	12	9	17	8
3	33	8	13	13	9	18	9
4	25	9	11	14	9	19	8
5	20	10	11	15	9	20	8

TABLO XV. EN FAZLA EŞ ZAMANLI ÇAĞRI İŞLETİMİ

Adet	ÇS	Adet	ÇS	Adet	ÇS	Adet	ÇS
1	98	6	17	11	11	16	8
2	49	7	14	12	10	17	9
3	32	8	13	13	9	18	9
4	24	9	12	14	10	19	8
5	20	10	11	15	9	20	8

TABLO XIX. EN FAZLA EŞ ZAMANLI OTURUM İŞLETİMİ

Adet	ÇS
1	9
2	9
3	9
4	9
5	9

TABLO XIV. EN FAZLA EŞ ZAMANLI OTURUM İŞLETİMİ

Adet	ÇS
1	9
2	9
3	8
4	8
5	8

TABLO XX. EN FAZLA EŞ ZAMANLI ÖRNEK İŞLETİMİ

Adet	ÇS	Adet	ÇS	Adet	ÇS	Adet	ÇS
1	98	6	17	11	11	16	9
2	49	7	14	12	10	17	9
3	32	8	13	13	9	18	9
4	25	9	12	14	10	19	9
5	20	10	11	15	9	20	8

XI. SONUÇLAR

Tablolar incelendiğinde çalışma sürelerinin farklılık gösterdiği fakat iletişim mesaj sayısı ve iletişim

mesaj boyutu değerlerinin aynı protokolde farklı koşullarda değişmediği görülmüştür. Bu zaten WCF Azaltma Mekanizmasında beklenen bir sonuçtur. Fakat wsHttpBinding bağlamanın çalışma süresi netTcpBinding bağlamanın çalışma süresinden daha iyi olmasına karşın, iletişim mesaj sayısı ve iletişim mesaj boyutu değerleri daha fazladır.

wsHttpBinding bağlamanın çalışma süresi daha iyi olmasına karşın netTcpBinding bağlama verilen çalışma parametrelerine göre ölçülen hızlarda optimum düzeye daha hızlı ulaşıp, aradaki hız farkını azaltıp optimum hızda bazı noktalarda daha iyi sonuç vermiştir.

Örnek Bağlam Modu, Çağrı Bazlı seçildiğinden En Fazla Eş Zamanlı Oturum İşletimi durumunda oluşturur. Durum bilgileri çağrılar arasında saklanır. Fakat uygulamanın ölçeklenebilirliğine uygun değildir [8].

Sonuçlar genellediğinde; eğer oluşturulacak yazılım tam kurumsal (geniş çaplı) değilse sadece Örneklem Bağlama Modundan hangisinin belirleneceğinin seçilmesi yeterlidir. Çünkü WCF varsayılan olarak optimum değerleri kendisi oluşturmaktadır. Fakat eğer oluşturulan yazılım kurumsal ise Örnek Bağlama Modunun yanında En Fazla Eş Zamanlı Çağrı İşletimi, En Fazla Eş Zamanlı Oturum İşletimi, En Fazla Eş Zamanlı Örnek İşletimi parametrelerinin uygun değer verilmesi gerekir. Fakat şu unutulmamalıdır ki; verilen parametreler istemciler arasındaki birliktelik durumunu etkileyecektir. En Fazla Eş Zamanlı Örnek ile oluşturulacak servis örnekleri ile örnek içinde istemci birlikteliği sağlanacak fakat servis örnekleri arasında birlik sağlanmayacaktır.

Günümüzde TCP protokolünün Azaltma Mekanizmasına uyumu daha iyi olmasına karşın HTTP protokolünün daha çok kullanılmasının en önemli nedeni HTTP'nin istemci ve sunucu arasındaki iletişimde evrensel olarak kabul etmesi bazı ortamların TCP'yi desteklememesidir. Bu duruma örnek olarak mobil ortamlarda farklı işletim sistemleri üzerinden yapılacak bilgi transferinde TCP'nin bilgiyi bozulmadan kullanma garantisinin olmaması yüzünden TCP desteklenmemektedir [9]. Bazı ortamlarda TCP ile iletişimde TCP protokolüne uygun iletişim adresi ile ortamda sorun olursa kullanabileceği bir HTTP adresi ister [10].

En son varılacak nihai sonuç; her ortamın kendine ait özelliklerinin olduğu ve azaltma mekanizması için en iyi sonuç verecek parametrelerin ortamlara göre değiştiğidir.

protokol bağımsız olarak adet değişkeninden bağımsız değildir ve adet değişkenine bağlı olarak çalışma zamanı değişmektedir. Diğer Eş Zamanlı Örnek İşletimi parametrelerinin Tekil ve Oturum Bazlı Örneklem Bağlam Modu seçildiğinde ise çalışma süresi adet parametresinden etkilenmemektedir. Yani çalışma süreleri birbirine yakın olmaktadır.

Çağrı Başlı Örnek Bağlama Modunda; eş zamanlılık sorun olmaz. Durum bilgisi çağrılar arasında saklanamaz. Fakat uygulamanın ölçeklenebilirliğine daha uygundur.

Oturum Başlı Örnek Bağlama Modunda ise eş zamanlılık çoklu iş parçacıklı istemcilerde soru

XII. KAYNAKLAR

- [1] R. T. Fielding, J. Gettys, J. C. Mogul, "Hypertext Transfer Protocol", HTTP/1.1. IETF. RFC 2616.R., 1999.
- [2] V. G. Cerf, R. E. Kahn, "A Protocol for Packet Network Intercommunication", IEEE Transactions on Communications, 1974.
- [3] M. Yeşiltepe, "Servis Odaklı Mimari Güvenliğinde Güvenlik Tiplerinin Karşılaştırılması", Akademik Bilişim 2015.
- [4] S. Allen, "A Software Developer's Guide to HTTP Part III-Connections", PluralSight, 2012
- [5] Service Throttling Behavior Class," [https://msdn.microsoft.com/tr-tr/library/system.servicemodel.description.servicethrottlingbehavior\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/tr-tr/library/system.servicemodel.description.servicethrottlingbehavior(v=vs.110).aspx)", Şubat 2015.
- [6] J. Lowy, "Discover Mighty Instance Management Techniques For Developing WCF Apps", <https://msdn.microsoft.com/en-us/magazine/cc163590.aspx>, 2006.
- [7] M. Leroux Bustamante, "Concurrency and Throttling Configurations for WCF Services", Dev Pro Community, 2009.
- [8] S. Koirala, "Three ways to do WCF instance management", CPOL, 2010.
- [9] K. R. Fall, and W. R. Stevens. TCP/IP illustrated, Vol. 1: The protocols. addison-Wesley, 2011.
- [10] J. Lowy. Programming WCF services." O'Reilly Media, Inc.", 2007.