

AMN INT-CORE

(Afghan Mission Network)

Yazılım Entegrasyon Projesi

Ve Kazanımları

Arif Kamil YILMAZ

Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Tic. A.Ş., Ankara

akyilmaz@stm.com.tr

Özet. NATO güçleri 2002 yılından beri Amerika'nın Afganistan üzerinde başlatmış olduğu bölgede kalıcı barışı sağlama amaçlı mücadelesine destek vermektedir. Bölgede devam eden mücadele öncelikli olarak her ne kadar asker gücü ile devam ettirilse de arka planda karar ve destek verme amaçlı çalışan bir çok yazılım sistemi bulunmaktadır. Bu yazılım sistemleri farklı zamanlarda farklı taraflar tarafından gerçekleştirilmiştir. Farklı alt yapıları olan bu yazılım sistemlerinin böyle bir ortamda beraber çalışmaları kaçınılmaz bir durum olmuştur. Bu ihtiyacı karşılamak için STM A.Ş. ve ATOS işbirliği ile AMN (Afghan Mission Network) yazılım entegrasyon projesi hayata geçirilmiştir. Geliştirilen bu proje sayesinde hem mevcut sistemlerin birbirleriyle veri alışverişi yapması sağlanmış hem de sonrasında gerçekleştirilecek diğer yazılım ürünlerinin yeni bir gerçekleştirme (software implementation) ihtiyacı duyulmadan sadece yeni konfigürasyon tanımlamalarıyla mevcut ağa dahil edilebilmesi sağlanmıştır. Bu bildiri ile AMN projesinin gerçekleştirimi süresince kullanılan yazılım araçları, bu araçlar kullanılarak oluşturulan özgün mimari çözümlerin neler olduğu ve bunların nasıl hayata geçirildiği anlatılmıştır.

1 Giriş

AMN entegrasyon yazılım projesi, birbirinden bağımsız taraflarca, farklı zamanlarda farklı teknolojiler kullanılarak geliştirilmiş yazılım ürünlerinin birbirleri arasında veri alışverişini sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. Bu sistemler her ne kadar farklı taraflarca ve farklı zamanlarda geliştirilseler de operasyonel ortamda birbirlerinin verilerini kullanmak zorundalardır.

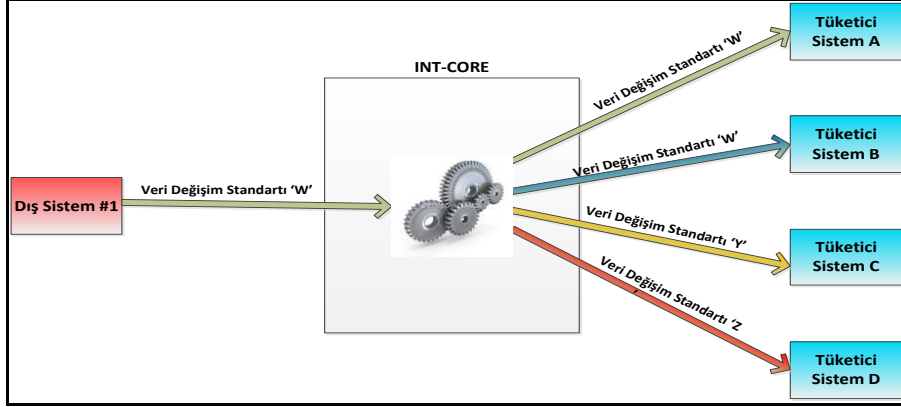
AMN projesinden önce uzun zaman mevcut yazılım ürünleri arasındaki veri alışverişi yapabilmek için sistemden sisteme özel olarak tanımlanmış arayüzler kullanılmıştır. Bu arayüzler kullanılarak sistemler arasında veri alışverişi sağlansa da, mevcut yazılım sistemlerine gelen güncellemeler bu sistemler arasındaki veri

alışverişini olumsuz yönde etkilemiş ve çoğu zaman birbirinden hizmet alamadıkları bir ortam oluşturmuştur. Bir diğer olumsuz nokta ise mevcut veri iletişim ağına yeni eklenecek olan yazılım sistemlerinin halihazırda çalışan yazılımlarla entegrasyonu olmuştur.

Bu olumsuzlukları ortadan kaldırmak için bu sistemler arasında elçi görevi görecektir, bu sistemlerde tutulan verilerin nasıl ve hangi formatta tutulduğuyla ilgilenmeden kendisine gelen bu verileri ortak bir formatta saklayacak ve istendiğinde bu verileri dış sistemlere çeşitli formatlarda ve protokollerde sağlayacak bir sistem ihtiyacı doğmuştur. AMN projesinin tamamlanıp AMN INT-CORE ürününün hayata geçirilmesi ile tüm bu ihtiyaçlar büyük çoğunlukla karşılanmıştır.

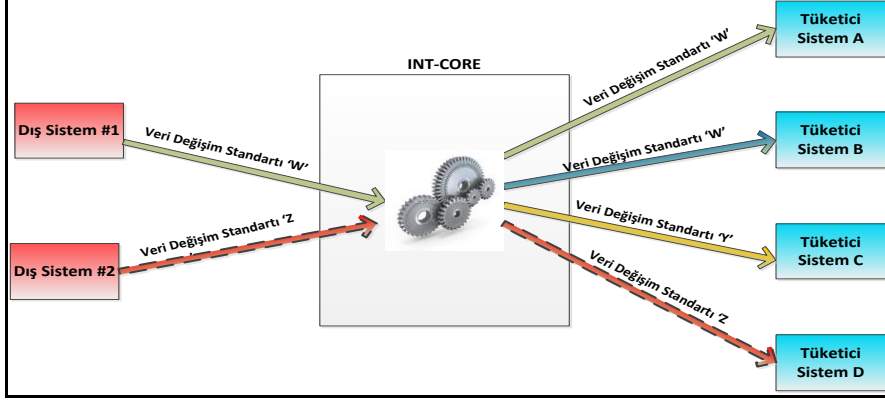
2 INT-CORE'a Genel Bakış

Genel olarak AMN INT-CORE ürününün ne yaptığına bakacak olursak, Şekil 1'de görüldüğü üzere, Dış Sistem #1 veri değişim standardı "w" kullanarak AMN INT-CORE'a tüketici sistemler için önemli olan veriyi gönderir. Bu veri INT-CORE tarafından bir dizi işleme tabi tutularak ortak veri formatına (canonical format) dönüştürülür ve aynı veri değişim formatını destekleyen Tüketici Sistem A'ya yönlendirilir. Tüm dış sistemler aynı veri değişim standartlarını desteklemediği için INT-CORE, tüketici sistemleri farklı veri değişim standartlarını kullanarak besleyebilmektedir.



Şekil 1. MN INT-CORE Genel İş Akışı

Bir sonraki aşamada Şekil 2'deki gibi Dış Sistem #2 mevcut iletişim ağına desteklediği veri değişim standardı "z" yi kullanarak verisini gönderebilir. Bu verinin INT-CORE tarafından emilimi sağlanır ve farklı veri değişim standartları ile dış sistemlerin hizmetine sunulur.



Şekil 2. AMN INT-CORE Genel İş Akışı-2

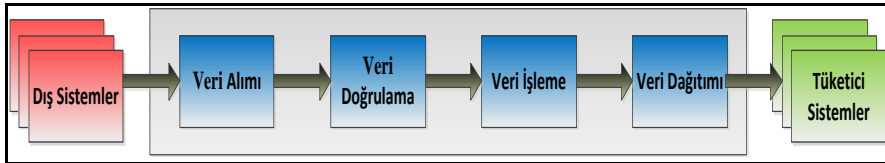
AMN INT-CORE üzerinde yapılan konfigürasyon tanımlamaları ile Dış Sistem #2 nin mevcut ağı dahil edilmesi sağlanır. Bu yeni dış sistem tanımlamaları AMN INT-CORE için herhangi bir yeni yükleme (deployment) ya da sistemin yeniden başlatılmasına gerek duymamaktadır.

3 INT-CORE Teknik Servisleri ve Desteklenen Standartlar

Verilerin dış sistemlerden alınmasından tüketici sistemlere verilmesine kadar geçen süreçte 4 ana servis grubundan bahsedebiliriz. Bunlar:

- Veri Alım (Data Ingestion)
- Veri Doğrulama (Data Validation)
- Veri İşleme (Data Processing)
- Veri Dağıtım (Data Dissemination)

Bu servisler arasındaki veri akışı Şekil 3’de gösterilmiştir. Bu servisler arasındaki ilişki otomobil üretim hattındaki peş peşe işleyen bileşenler gibi düşünülebilir. Bir servis kümesinin çıktısı diğer servis kümesi tarafından girdi olarak kullanılır. Dış sistemden alınan verilere sırasıyla bu servislerden geçerek tüketici sistemler için kullanılabilir bir yapıya çevrilir.



Şekil 3. AMN INT-CORE Temel Veri İşleme Servisleri

3.1 Veri Alım Servisleri

Verinin kaynak sistemden alınmasından tüketici sisteme verilmesine kadar geçen süreci bir entegrasyon işlemi olarak tanımladığımızda; entegrasyon işleminin ilk basamağında Veri Alım servisleri yer alır. Veri alım servisleri, dinamik dış sistem tanımlamalarının yapılması, bu tanımlamaların kullanılarak dış sistemlere bağlantıların kurulması, bu bağlantılar üzerinden verilerin alınması işlemlerinden sorumludur. Dış sistem tanımlamaları kullanıcı arayüzleri kullanılarak dinamik olarak yapılabilir. Dış sistem olarak değişik veri kaynakları ve veri değişim standartları desteklenmektedir. Bunlar:

- Dosya tabanlı veri kaynakları. Dosya tabanlı veri kaynaklarına Microsoft Word ya da Excel örnek olarak gösterilebilir..
- ODBC (Open Database Connectivity) tabanlı veri kaynakları. ODBC, veri tabanı yönetim sistemlerine erişmek için standart bir arayüz sağlayan teknolojidir. ODBC veri kaynağı olarak Microsoft SQL Server, Oracle Database ya da Postgres SQL vb. veri tabanı yönetim sistemleri kullanılabilir.
- İstek/Cevap (Request/Response) tabanlı veri kaynakları. İstek/Cevap teknolojisi farklı sistemlerin birbirleriyle iletişim kurması için kullanılan temel methodlardan birisidir. İstek/Cevap yöntemi kullanılırken ilk sistem bir istek gönderir ve ikinci sistem de bu isteği yanıtlar.
- Publish/Subscribe tabanlı veri kaynakları. Publish/Subscribe, tüketici sistemlerin ilgilendikleri konulara (topic) kayıt olması ve bu konular üzerindeki değişikliklerin tüketici sistemlere bildirilmesi olarak tanımlanır 1.
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) tabanlı veri kaynakları. SMTP, internet üzerinden elektronik posta alışverişini sağlayan temel protokoldür 1.
- XMPP (Extensible Messaging and Presence Protocol) tabanlı veri kaynakları. XMPP, gerçek zamanlı olarak XML tabanlı mesajlaşma sağlayan bir protokoldür 3.
- MOSS (Microsoft Office SharePoint Server 2007) tabanlı veri kaynakları. MOSS, Microsoft tarafından geliştirilen dosya paylaşımı ve versiyonlama amaçlı kullanılan yazılımdır.

Dosya, ODBC ve İstek/Cevap tabanlı veri kaynaklarından veriler alınırken “Belli Süre Aralıkları İle Sorgulama” (Polling) özelliği kullanılır. Çalışan bir windows servisi tarafından konfigürasyonu yapılan dış sistemler için yine konfigürasyon tanımlaması zamanında verilmiş zaman aralıklarına göre dış sistemlere erişim sağlanarak veri alınması sağlanır.

Dosya tabanlı veri kaynaklarından veri alınmasını tetikleyen bir diğer özellik ise bu dosyalar üzerinde olacak değişiklikleri izleyen (File Watcher) Windows servsidir. İzlenen dosyalar üzerinde oluşacak yeni ekleme, silme ya da güncelleme işlemleri ilgili dosyadan veri alınması işlemini başlatır.

SMTP ve XMPP tabanlı veri kaynaklarından veri alınması için bu protokollerle iletişime geçebilen özel geliştirilmiş adaptörler kullanılmıştır. INT-CORE *.doc, *.xsl, *.txt ve *.accdb formatındaki SMTP elektronik posta iletilerindeki dosya eklerini

ayrıştırarak bu dosyaların içeriklerinden veri alımını gerçekleştirir. XMPP tabanlı veri kaynakları için gelen chat mesajının içerikleri kullanılır.

Publish/Subscribe tabanlı veri kaynaklarından veri alımı için dış sistem tanımlaması sırasında Publish/Subscribe veri sağlayan sisteme kayıt (subscribe) olunur. Kayıt sırasında verilen web servis ucuna gelen değişiklik bildiriminin içeriği kullanılarak entegrasyon işlemi başlatılır.

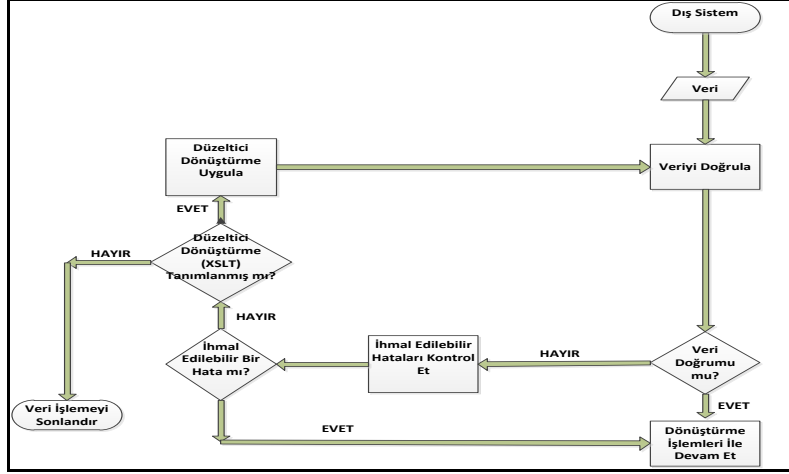
MOSS tabanlı veri kaynaklarından veri alımı için MOSS üzerinde tanımlanmış değişiklik bildirimleri kullanılır. MOSS üzerinde bulunan dosya üzerinde değişiklik olduğunda bu bilgi INT-CORE'a elektronik posta ile bildirilir. Bu elektronik posta içeriğindeki "konu" alanı kullanılarak değişiklik olan dosya belirlenir ve MOSS üzerinde bu dosya indirilerek içeriği entegrasyon işleminin başlatılması için kullanılır.

Tüm bu farklı veri kaynaklarından alınan verilerin XML (Extensible Markup Language) formatına çevrilmesi dış sistemlerden veri alınmasının son aşamasıdır. Daha sonra XML formatına çevrilmiş veri doğrulama amaçlı Veri Doğrulama servislerine yönlendirilir.

3.2 Veri Doğrulama Servisleri

XML formatına çevrilmiş veri, veri doğrulama servisleri tarafından, dinamik olarak tanımlanabilen ve sisteme yüklenen XSD (XML Schema Definition) dosyaları kullanılarak doğrulanır. Bu veri doğrulama işlemleri sayesinde eksik, bozuk ya da kötü amaçlı verilerin INT-CORE bünyesine alınmasının ve hedef sistemlerin bu tür verileri işlemesinin önüne geçilmiş olur. Doğrulama amaçlı kullanılan bu XSD ler Dosya, ODBC, İstek/Cevap ve SMTP tabanlı veri kaynakları için sistem tarafından otomatik olarak üretilir. Doğrulama işlemleri sırasında ortaya çıkacak bir hata sonucunda tüm entegrasyon işlemi sonlandırılarak daha önce tanımlaması sistem üzerinden yapılmış kullanıcılara bilgilendirme uyarısının gitmesi sağlanır.

Veri kaynağından gelen verinin içeriği tahmin edilemediğinden doğrulama amaçlı tanımlanan XSD dosyalarına uymayan verilerle sıkça karşılaşılır. Çok özel durumlar için INT-CORE yönetici kullanıcısı tarafından aykırı durumları tanımlayabileceği bir fonksiyonlaite sağlanmıştır. Bu sayede gelen veri içinde XSD şemalarına uymayan veriler olsa dahi sistemin çalışmasına engel olmadan sonraki aşamaya geçmesi sağlanır. Veri doğrulamasından geçemeyen veri üzerinde düzeltici dönüştürme (fixer XSLT) işlemleri uygulanarak verinin uygun yapıya çevrilmesi sağlanır. Düzeltici işlemlerin uygulandığı veri üzerinde tekrar doğrulama yapılarak süreç devam ettirilir. Şekil 4 de veri doğrulamayla ilgili iş akışı tanımlanmıştır.



Şekil 4. AMN INT-CORE Veri Doğrulama İş Akışı

Doğrulanması yapılan bu veriler sonraki işlemler için veri işleme servislerine yönlendirilir.

3.3 Veri İşleme Servisleri

Dış sistemlerle tüketici sistemler arasında kalan, dönüştürme (transformation), parçalama (split) ve yönetme (mediation) işlevlerinden sorumlu servislerdir.

Doğrulanması yapılan XML veriye dönüştürme (XSLT transformation) uygulanarak doğrulanmış verinin Ortak Veri Yapısına (Canonical Data Format) çevrilmesi sağlanır. XSLT, XML dokümanları içindeki hiyerarşik verinin farklı formatlara çevrilmesi için kullanılan bir dildir. Ortak Veri Yapısı kısaca INT-CORE un dış sistemlerden aldığı verileri kendi bünyesinde tuttuğu veri yapısı olarak tanımlanabilir. Tüketici sistemlerin ihtiyacı olan veriler öncelikli olarak yine bu ortak veri yapısına uygun olarak dağıtılır.

Ortak Veri Yapısı Şekil 4'deki XSD yapısında gösterildiği üzere 3 ana kısımdan oluşmaktadır. Ortak Metadata (Common Metadata) bölümü, dış sistemlerden alınan verilerde ortak olarak bulunması muhtemel "İlk Veri Geliş Zamanı", "Verinin Geldiği Dış Sistem Adı" vb. alanlardan oluşur. Genel Model Verisi (Canonical Model Data) bölümü, dış sistemden gelecek ve asıl bilgiyi tutacak kısımdır. Veri tipi "any" olarak tanımlanmıştır. Dış sistemden gelecek veriyle ilişkili bir XSD şemasına referans verilerek dış sistem tanımlaması sırasında konfigure edilir. Doğal Veri (Native) bölümü, dış sistemden gelen verinin dönüştürme işlemine uğramadan önceki halini saklamak için kullanılan kısımdır.

Dış sistemden gelen doğrulanması yapılmış veri üzerinde dönüştürme (Xslt transformation) işlemi uygulanarak Ortak Metadata, Genel Model Verisi ve Doğal Veri bölümleri belirlenmiş XML verisi oluşturulur.

```

<?xml version="1.0"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xs:element name="ItemList">
    <xs:element name="Item">
      <xs:element name="CommonMetadata">
        <xs:element name="InfoCoreId" type="xs:string" />
        <xs:element name="FirstReceivedTimestamp" type="xs:dateTime" />
        <xs:element name="LastUpdatedTimestamp" type="xs:dateTime" />
        ...
        ..
      </xs:element>
      <xs:element name="CanonicalModelData" minOccurs="0" maxOccurs="1">
        <xs:complexType>
          <xs:any/>
        </xs:complexType>
      </xs:element>
      <xs:element name="Native" minOccurs="0" maxOccurs="1">
        <xs:complexType>
          <xs:any/>
        </xs:complexType>
      </xs:element>
    </xs:element>
  </xs:schema>

```

Şekil 5. AMN INT-CORE Ortak Veri Yapısı Özeti

Dönüştürülmüş veri üzerinde birkez daha doğrulama işlemi uygulanarak dönüştürme işlemi sonucunda çıkan verinin doğruluğu kesinleştirilir.

Ortak veri yapısına dönüştürülmüş veri üzerinde dış sistem tanımlamaları sırasından tanımlanan Xpath (XML Path Language) sorguları işletilir. Xpath, hiyerarşik XML verisi üzerinde sorgulama yapmayı sağlayan bir dildir. Böylece dış sistemden gelen veriler içindeki ilgi alanı verileri (Domain Value) ayrıştırılır. Bu veriler tüketici sistemlerce INT-CORE' dan veri alışı sırasında sorgulama kriterleri olarak kullanılabilir.

Dönüştürülmüş veri daha sonra INT-CORE veri tabanına kaydedilerek tüketici sistemler için kullanıma hazır hale getirilmiş olur.

Aynı dış sistemden daha önceki zamanda gelen veriler ve yeni gelen veriler arasında karşılaştırma yapılarak sadece değişen verilerin sisteme dahil edilmesi sağlanır. Bu değişim bilgisi sonraki adım olan veri dağıtım servisleri tarafından tüketici sistemleri bilgilendirme amaçlı kullanılır.

3.4 Veri Dağıtım Servisleri

Tüketici sistemlerin INT-CORE tarafından dış sistemlerden alınan verilere ulaşmasını sağlayan servisler veri dağıtım servisleridir. INT-CORE dış sistemlerden alınan verileri farklı format ve veri değişim standartları kullanılarak tüketici sistemler için kullanılabilir hale getirir.

Tüketici sistemler INT-CORE üzerindeki veriye ulaşmak için aşağıdaki veri değişim standartlarından birini kullanabilir:

- Web Servisleri
- XMPP (Extensible Messaging and Presence Protocol) Mesajı
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) Mesajı
- Publish/Subscribe (Publish subscribe) Mesajı

Web servisleri Microsoft WCF (Windows Communication Foundation) altyapısı kullanılarak geliştirilmiştir. Tüketici sistemlerin hizmetine açılan tüm web servisler için sanal erişim noktaları (virtual endpoint) tanımlanmıştır. Tüketici sistemler bu sanal erişim noktaları üzerinden INT-CORE üzerindeki verilere sorgulama kriterlerini belirterek erişebilirler.

Tüketici sistemler, INT-CORE un sağladığı arayüzleri kullanarak ilgilendikleri verilerde oluşabilecek değişikliklere abone (subscribe) olurlar. Abone oldukları verilerde değişiklik olduğunda bu değişiklikler SMTP, XMPP protokolleri üzerinden ya da abone olurken tüketici sistemlerin belirttiği erişim noktalarına yapılan web servis çağrılarıyla iletilir.

Tüketici sistemlere sağlanan veri INT-CORE'dan çıkmadan önce tanımlanan dönüştürme (XSLT transformation) işlemleri uygulanır. Böylece INT-CORE üzerinde ortak veri yapısında tutulan veri, farklı formatlarda (text, html, xml) tüketici sistemlerin hizmetine sunulur.

Veri dağıtım servislerinin çalışmasıyla INT-CORE üzerindeki bir entegrasyon işlemi tamamlanmış olur.

4 Kullanılan Yazılım Araçları ve Teknolojiler

AMN INT-CORE entegrasyon projesi geliştirimi süresince ağırlıklı olarak Microsoft ürünleri kullanılmıştır.

Servis tabanlı mimari (Service Oriented Architecture) ile geliştirilen projede, web servisleri Microsoft WCF (Windows Communication Foundation) altyapısı kullanılarak geliştirilmiştir. WCF, farklı sistemler üzerinde çalışan uygulamaların birbiriyle iletişim kurmasını sağlayan .NET Framework 3.0 uygulama geliştirme platformunun bir bileşeni olarak sunulmuş bir Microsoft teknolojisidir.

Geliştirilen web servisleri MSE (Managed Services Engine) üzerine kayıt edilerek her biri için sanal erişim noktaları tanımlanmıştır. MSE servis sanallaştırmasını sağlayan arka planda .NET ve MS-SQL server özelliklerini kullanan bir Microsoft üründür. Tüketici sistemler fiziksel servislere doğrudan erişmek yerine elçilik görevi gören sanal erişim noktaları üzerinden hizmet alırlar. Böylece fiziksel servislerde yapılacak herhangi bir bakım ya da güncelleme işlemlerinden tüketici sistemlerin minimum düzeyde etkilenmesi sağlanmıştır. Oluşabilecek kötü niyetli saldırılara karşı önlem alınabilecek bir ön katman eklenmiş olur. Ayrıca kullanıcı doğrulama tanımlamaları bu sanal erişim noktaları üzerinde dinamik olarak tanımlanabilir.

Sanal erişim noktaları Microsoft UDDI üzerinde daha önce belirlenmiş kategoriler altına kayıt edilerek tüketici sistemler için erişilebilir hale getirilmiştir. UDDI, XML tabanlı olarak iş servislerinin kayıt edilmesini ve internet üzerinde sorgulanabilmesini sağlayan platform bağımsız bir teknolojidir.

Microsoft'un entegrasyon projeleri için geliştirmiş olduğu ürün olan Biztalk, INT-CORE ürünü geliştirmesi kapsamında dönüştürme (transformation), doğrulama(validation) ve veri alımı aşamalarında, XMPP ve SMTP protokolü ile veri sağlayan dış sistemlerle entegrasyonda sıkça kullanılmıştır.

Veri tabanı bağımsızlığını sağlama amacıyla açık kaynaklı olan Entity Framework seçilmiştir.

Kullanıcı arayüzü geliştirme teknolojisi olarak Microsoft Silverlight tercih edilmiştir. Arayüz katmanında MVVM (Model View ViewModel) geliştirme kalıbı kullanılarak grafiksel kullanıcı arayüzü ile uygulama mantığı birbirinden ayrılmıştır 5.

5 Sonuçlar

Afganistan gibi kritik bir coğrafyada geliştirilen tüm aktivitelerin entegre olarak çalışan yazılım ürünleriyle desteklenmesi bir gerçek olarak ortaya çıkmıştır. Bu yazılımlar arasındaki entegrasyonu sağlamak için yapılan güncellemeler NATO tarafından uygulanan uzun (3 ay) ve meşakatli bir akreditasyon sürecinden sonra gerçek ortamda çalışmasına izin verilir. AMN INT-CORE entegrasyon projesiyle birlikte bu yazılımlar arasındaki entegrasyon ihtiyacı herhangi bir yazılım geliştirme faaliyeti olmadan sadece konfigürasyon değişiklikleri ve tanımlamaları ile yapıldığından belirtilen uzun soluklu akreditasyon süresi ihtiyacından çok büyük bir kazanım sağlanmıştır.

Entegrasyonu sağlamak için ortaya koyulan ortak veri yapısı (canonical data format) sayesinde tüm sistemler arasında ortak olarak kullanılacak verilerin uyması gereken bir standart yapı belirlenmiştir. Yani tüm sistemlerin anlayacağı bir dil ortaya konmuştur.

Yazılımlar arasındaki entegrasyonlar tek noktadan yönetilebilir ve gerçekleştirilebilir hale gelmiştir. Mevcut yazılımların farklı teknolojiler ve farklı taraflar tarafından gerçekleştirildiği düşünüldüğünde entegrasyonlarla ilgili gerekli teknolojik bilgileri sağlamak için ortaya çıkacak olan iletişim zorlukları minimum düzeye indirilmiştir.

Uyarı ve bilgilendirme servisleri sayesinde entegrasyon işlemleri sırasında oluşan aksaklıklardan haberdar olunması ve bu aksaklıkların tespit edilmesi daha hızlı ve kolay bir hal almıştır.

Entegrasyon amaçlı kullanılan bu kritik verilerin tek merkezde saklanması bu bilgileri entegrasyon amacı dışında da ulaşılabilir hale getirmiştir.

Güncel teknolojilerin kullanılıyor olması ile daha performanslı ve tanımlaması daha kolay entegrasyonların gerçekleştirimi sağlanmıştır.

Kaynaklar

1. **Gregor Hohpe, Bobby Woolf.** "Enterprise Integration Patterns". p.113, 2003.
2. **Lawrence Hughes.** "Internet e-mail Protocols, Standards and Implementation". p.139, 1998.
3. **Peter Saint-Andre, Kevin Smith, and Remko Tronçon.** "XMPP The Definitive Guide" p.30.
4. **World Wide Web Consortium.** <http://www.w3.org>
5. **Martin Fowler.** "The Presentation Model Design Pattern".