

# SİSTEM YAZILIMI TEDARİKİ REHBERİ



TELİF HAKKI KORUMALI BELGE

TÜBİTAK 2017 Copyright (c)

Bu rehberlerin, Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu ve diğer ilgili mevzuattan doğan tüm fikri ve sınai hakları tescil edilmesi koşuluna bağlı olmaksızın TÜBİTAK'a aittir. Bu hakların ihlal edilmesi halinde, ihlalden kaynaklanan her türlü idari, hukuki, cezai ve mali sorumluluk ihlal eden tarafa ait olup, TÜBİTAK'ın ihlalden kaynaklı hukuksal bir yaptırımla karşı karşıya kalması durumunda tüm yasal hakları saklıdır.

## 1. KAPSAM VE AMAÇ

### 1.1. Sistem Yazılımı Tedariki nedir?

Bulut yazılım hizmeti (SaaS), terminal işletim sistemi, sunucu işletim sistemi, sanallaştırma platformu, veri tabanı yönetim sistemi yazılımı vb. sistemlerin tedarikini kapsamaktadır.

### 1.2. İhtiyaç analizi çalışması yapıldı mı?

İhtiyaç analizi, kurumun ihtiyaç duyduğu işletim ve yönetim sistemleri yazılımlarının tam ve doğru olarak belirlenmesini sağlar. İhtiyaç analizi yapılırken aşağıda belirtilen adımlar göz önünde bulundurulmalıdır:

- Kurum tarafından işletim ve yönetim sistemleri yazılımlarına ilişkin ihtiyaçlar tanımlanmalıdır.
- Kurum tarafından kullanılmakta olan işletim ve yönetim sistemleri yazılımları ve ilişkili uygulamalar, modüller belirlenmelidir. İşletim ve yönetim sistemleri yazılımları ile birlikte, bu yazılımların temel özelliklerini, mevcut durumlarını, üzerinde yer aldıkları sunucuları veya birlikte çalıştıkları diğer yazılımları, lisans ve son güncellemelerin bilgilerini içeren bir envanter listesi hazırlanmalıdır.
- Mevcut işletim ve yönetim sistemleri yazılımlarının güncelliği, yaşam süreleri konusu araştırılmalıdır. Üretici firma tarafından üretilmeyen veya destek verilmeyen (End of Life ve End of Support) sistem yazılımı olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Mevcut işletim ve yönetim sistemleri yazılımları, yeni yazılımlar ile birlikte kullanılmaya devam edilecekse yazılımların birbirleriyle uyumluluğu kontrol edilmelidir.
- Garantisi (veya lisansı) bitmiş olan işletim ve yönetim sistemleri yazılımları belirlenmelidir.
- Eski, verimsiz veya mevcut teknolojiye uygun olmayan işletim ve yönetim sistemleri yazılımlarının değiştirilip değiştirilmeyeceğine yada güncellenip güncellenmeyeceğine karar verilmelidir.
- Mevcut işletim ve yönetim sistemleri yazılımlarının geriye dönük çağrı ve problem kayıtları incelenmeli, kullanıcı şikâyetleri ve beklentileri dikkate alınmalıdır. Böylelikle yeni tedarik edilecek işletim ve yönetim sistemleri yazılımlarında aynı hataların oluşması engellenebilecektir.
- Mevcut fiziksel donanımların ortalama ve maksimum kaynak (CPU, Bellek ve Disk) kullanım oranları tespit edilmelidir. Böylece özellikle sanallaştırma, veri tabanı uygulamaları gibi yazılımlar için yapılacak kaynak yatırımı daha net belirlenmiş olacaktır.
- Kurumun diğer yerleşimlerdeki/bölgelerdeki işletim ve yönetim sistemleri yazılım ihtiyaçları öğrenilmelidir.
- Mümkünse, kurumun gelecek hedefleri doğrultusunda, önümüzdeki bir kaç yıl içerisinde ihtiyaç duyulabilecek işletim ve yönetim sistemleri yazılımları, bu yazılımların kullanım oranları ve ilgili lisans ihtiyacı düşünülmeli, büyüme planları dikkate alınarak bir kapasite planı oluşturulmalıdır. Geçmiş verilerden yola çıkarak, güncel ve gelecekteki olası ihtiyaçları belirleyerek, işletim ve yönetim sistemleri yazılımlarına ilişkin ortaya çıkması mümkün darboğazların önceden saptanması ve çözüme yönelik çalışmaların yapılması önemlidir.
- Mevcut işletim ve yönetim sistemleri yazılımlarının operasyonel sürekliliği için, alınacak olan bakım ve destek hizmeti maliyeti, ürünleri yenileme maliyetine yaklaşabilir. Bu gibi durumlarda mevcut yazılımlar

ile devam edip edilmeyeceği kararlaştırılmalıdır.

Hazırlanan envanter listesi ile birlikte yukarıda belirtilen noktalar göz önünde bulundurularak, işletim ve yönetim sistemleri yazılımlarının mevcut durumları analiz edilmeli, öncelikli olarak tedarik edilecek yazılımlar belirlenmelidir.

### 1.3. Bulut bilişim nedir?

Bulut bilişim, bilgisayarlar ve diğer cihazlar için, istendiği zaman kullanılabilen ve kullanıcılar arasında paylaşılabilen bilgisayar kaynakları sağlayan, İnternet tabanlı bilişim hizmetlerinin genel adıdır. Bulut bilişim ile kurum içerisinde herhangi bir altyapı hazırlamadan işlevsel uygulamalara ulaşım mümkün hale gelmektedir. Bu sayede kullanıcı tarafında hiç bir kurulum gerektirmeyen web tabanlı uygulamalar kullanılarak İnternet üzerinde barındırılan uygulama, program ve verilere erişilebilir. Bulut bilişim kullanıcılara iş ve günlük yaşamlarında kolaylık sağlar ve kurumları donanımsal engellerden de kurtarır. Bu konuda bilinen yazılım ve uygulama platformları aşağıda açıklanmıştır.

### 1.4. Bulut Bilişimde IaaS, PaaS ve SaaS nedir?

- Bulut Yazılım Hizmeti (Software as a Service - SAAS): Yazılım hizmetinin bulut üzerinden sağlandığı modeldir. Bu modelde kurum hizmet sağlayıcıya ait olan yazılıma bulut üzerinden erişir. Yazılım ve yazılımın üzerinde çalıştığı tüm platform ve altyapı unsurları bulut hizmet sağlayıcı kontrolündedir. Kurum sadece uygulamalar ile ilgili belirli (kısıtlı) ayarları yönetebilir.
- Bulut Platform Hizmeti (Platform as a Service - PAAS): Yazılımların üzerinde çalışacağı platform hizmetinin bulut üzerinden sağlandığı modeldir. Bu modelde kuruma bulut üzerinden yazılım kurabileceği bir platform sağlanır. Kurum bu platform üzerine kendi geliştirdiği veya dışarıdan edindiği yazılımları kurabilir ve kullanabilir. Yazılımın üzerinde çalışacağı platform ve altyapı bulut hizmet sağlayıcı kontrolündedir. Kurumun genellikle platform ile ilgili belirli (kısıtlı) ayarları değiştirme yetkisi bulunur.
- Bulut Altyapı Hizmeti (Infrastructure as a Service - IAAS): Altyapı hizmetinin (sunucu, ağ, depolama, vb.) bulut üzerinden sağlandığı modeldir. Bu modelde kuruma, üzerinden çalışabilmesi için sanal sunucular, sanal depolama ve sanal ağ bileşenleri sağlanır. Kurum kendisine sağlanan kaynaklar üzerine istediği şekilde kurulum (işletim sistemi, uygulamalar, vb.) yapabilir. Bulut hizmet sağlayıcı, bu hizmetin sağlanması için gerekli fiziksel kaynakların yönetiminden sorumludur.

IaaS ile daha çok sistem uzmanları, PaaS ile uygulama geliştiriciler, SaaS ile de daha çok son kullanıcılar hedef alınmaktadır.

### 1.5. Sanallaştırma nedir?

Sanallaştırma (virtualization), fiziksel bilgisayar kaynaklarının kullanıcılardan soyutlanması olarak tanımlanabilir. Kullanıcı ile fiziksel kaynaklar arasına bir katman eklenerek, bu fiziksel kaynakların paylaşılması mümkün hale gelir. Sanallaştırma kullanılacağı alana göre dört ana gruba ayrılmaktadır.

- **Ağ sanallaştırması:** Genellikle Internet Servis Sağlayıcılar tarafından kullanılan bir yöntemdir. Aynı fiziksel kaynaklar kullanılarak farklı kurumlara sunulacak ağların birbirinden izole olmasını sağlamak için oluşturulur.

- **Sunucu Sanallaştırması:** Sunucu donanımının daha verimli kullanılması amacı ile fiziksel sunucu kaynaklarının son kullanıcıdan izole edilerek, ihtiyaç duyulan donanım özelliklerinin kullanıcılar arasında paylaşımlı kullanılmasına olanak verir. Bir fiziksel sunucunun sanallaşması sayesinde atıl olabilecek kaynakların kullanımı sağlanır.

Sunucu Sanallaştırması, kullanılan yöntemlere göre iki ana başlık altında toplanabilir;

- Yazılım tabanlı sanallaştırma: Fiziksel kaynakların yönetimi, paylaşılması bir yazılım tarafından gerçekleştirilir. Üç alt kategoride özetlenebilir:

- Sanal işletim sistemi; Bu tür sanallaştırmada, donanım üzerine kurulu işletim sistemi içerisinde "sanal çevresel değişkenler" oluşturularak izole edilen kaplayıcı (container) sayesinde kaynakların paylaşılması sağlanır.
- Hypervisor; Oluşturulan sanal ortama sunucu kaynaklarından istenilen miktarlarda atama yapılır. Örneğin; 2 GB Bellek, 2 adet işlemci (CPU), 50GB disk, vb. gibi.
- Donanımsal Öykünüm (Emulation) kullanılarak yapılan sanallaştırma da ise sanal ortama verilecek donanım kaynakları başka bir donanım gibi tanıtılır.

- Donanım tabanlı sanallaştırma:

- Donanımın tümü ya da bir kısmı firmware seviyesinde paylaşılırak yapılmaktadır. Bu sanallaştırma türünde sanal sunucunun donanıma direk erişimi vardır. Performans olarak daha üst seviyelerde olsa da yönetimsel zorlukları ve yüksek lisans maliyetleri sebebi ile her ortama uygun olmayabilir.
- **İşletim Sistemi Sanallaştırması:** Sanal ya da fiziksel donanımların çalışması ve servis verebilmesi için işletim sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. İşletim sistemlerinin sanallaştırılması sayesinde, gerektiğinde sunucular arasında kolay taşınabilmesi, izole ortamlarda çalışarak sunucu ve işletim sistemi güvenliğinin artırılması sağlanmış olmaktadır.
- **Depolama Alanı Sanallaştırması:** Sanallaştırmanın yaygınlaşması ile fazla sayıda sanal makinenin depolama alanına ihtiyacı oluşmaktadır. Depolama alanı sanallaştırılması, depolama birimleri içerisinde yer alan fiziksel disklerin, sanal ya da fiziksel sunuculardan soyutlanması ilkesine dayanır. Bu sayede tek bir fiziksel diskin birçok sunucu tarafından kullanılabilmesi veya birbirinden farklı marka model depolama alanlarından yer alan disklerin tek bir diskmiş gibi kullanılabilmesi mümkün olabilmektedir.

### 1.6. Sanallaştırmanın faydaları nelerdir?

Sanallaştırma kurumlar için birçok faydayı beraberinde getirmektedir.

- Fiziksel alan ihtiyacının azalması (daha az sayıda fiziksel sunucu),
- Enerji verimliliğinin artması (daha az sayıda enerji tüketen cihaz),
- Test ve kalite güvence ortamlarının kurulumlarının kolaylaşması (ek donanıma para harcamadan test ortamı oluşturabilme şansı),

- Sunucu kurulum süresinin azalması (sunucu şablonları ile kopyalama işlemi),
- Fiziksel sunucu üretici firmalara bağımlılığın azalması (sanal sunucular kullanarak),
- Sunucu erişilebilirliğinin artması (yüksek erişilebilirlik, hata tolerans gibi sanallaştırma özellikleri sayesinde),
- Felaket kurtarmanın etkinleştirilebilmesi (felaket kurtarma merkezi için kolay sunucu yaratma, senaryo oluşturma ve test etme gibi özellikler),
- Uygulamaların kolaylıkla ayrıştırılabilmesi (gerekirse her uygulama için ayrı sunucu kurabilme şansı),
- Eski uygulamaların yaşam süresinin uzaması (gerekirse eski işletim sistemi ve eski uygulamaları sanal ortamda çalıştırma),
- Buluta taşınmayı kolaylaştırması.

bunlardan sadece bir kısmıdır.

### 1.7. İşletim ve yönetim sistemleri yazılımları tedarik faaliyetleri planlandı mı?

Tamamlanan ihtiyaç analizi sonrasında, kurum ihtiyaçları doğrultusunda gerçekleştirilecek işletim ve yönetim sistemleri yazılımları tedarik faaliyetleri belirlenmeli, bu faaliyetler için gerekli planlama yapılmalıdır.

İşletim ve yönetim sistemleri yazılımları tedarik faaliyetleri arasında:

- Tedarik edilecek işletim ve yönetim sistemleri yazılımlarına ilişkin özelliklerin belirlenmesi,
- İşletim ve yönetim sistemleri yazılımı üretici ve yüklenici firmalara istenen yazılım özelliklerinin iletilmesi, teklif istenmesi,
- İşletim ve yönetim sistemleri yazılımı üretici ve yüklenici firma tekliflerinin değerlendirilmesi,
- Ürün ve tedarikçi seçimi,
- Seçilen ürün ve tedarikçi ile birlikte devreye alım koordinasyonunun sağlanması gibi faaliyetler yer alır. Bu faaliyetler kurum içi ekipler tarafından gerçekleştirilebileceği gibi, bu amaçla dış kurumlar/firmalar ile birlikte çalışılabilir. Hangi faaliyetlerin kurum içi ekipler ile yürütüleceğine, hangi faaliyetler için farklı bir firmadan yararlanılacağına karar verilmelidir. Farklı bir firmaya devredilecek olan faaliyetlerin belirlenmesi sırasında:
- Faaliyetlerin devrinin kurum üzerindeki yükü azaltıyor olması,
- Faaliyetin (kurumda sahip olunmayan) bilgi birikim gerektiriyor olması,

gibi kıstaslar değerlendirilebilir.

Faaliyetlerin farklı bir firma aracılığı ile gerçekleştirilmesi durumunda, her iki tarafın (kurum ve firma) görev tanımlarının detaylı ve net bir şekilde tanımlanması, ilgili paydaşlara duyurulması büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla, birlikte çalışılacak firma ile faaliyetlerinin kapsamını, bu faaliyetler ile ilgili hedefleri ve bu faaliyetler ile ilgili diğer unsurları içeren bir sözleşme yapılması önerilir.

## 2. YAPILACAK İŞİN TANIMI

### 2.1. Mevcut sunucuların donanımsal teknik özellikleri sanallaştırmaya uygun mu?

Sunucularınız yeni nesil sanallaştırma ihtiyaçlarını karşılamayabilir. Mevcut sistemin sanallaştırmaya uygunluğu kontrol edilirken aşağıdaki kıstaslar göz önünde bulundurulmalıdır.

- **Merkezi İşlemci Birimi (CPU):** Sunucuların soket başına sağladıkları çekirdek (core) sayısı ve toplam iş parçası (thread) sayısı ne kadar fazla olursa, bir fiziksel sunucu üzerinde o kadar fazla sanal sunucu çalıştırılabilir. Örneğin; geçmişte üretilen işlemciler 4 çekirdek desteklerken günümüzde 24 çekirdek içeren işlemciler üretilmektedir. Sanallaştırma altyapısı planlanırken işlemci çekirdek sayısının ihtiyaca göre belirlenmesi önemlidir.
- **Bellek (RAM):** Fiziksel sunucuların desteklediği bellek miktarı ve bellek hızları, üzerinde çalışacak sanal sunucu sayısını ve performansını doğrudan etkiler. Kimi uygulamaların yüksek bellek ihtiyacı nedeniyle sanallaştırılmaları uygun olmayabilir. Fiziksel sunucu üzerinde çalışan uygulamaların kaynak kullanım miktarlarına göre sanallaştırmaya uygunlukları araştırılmalıdır.
- **Depolama Ünitesi (Storage):** Mevcut veri depolama ünitesi sanallaştırma desteği kontrol edilmelidir. Veri depolama ünitesinin ihtiyaç gereksinimi tespit edilmesi için aşağıdaki kontrollerin yapılması faydalı olacaktır.
  - Depolama ünitesinin önbellek, SSD ön bellek, IOPS (Input/Output Operations Per Second – Saniyede gerçekleştirilen girdi çıktı sayısı) ve bant genişlik değerleri, bağlantı birimleri ile sanallaştırma yazılımının koşacağı sunucuların birbirleri ile uyumluluğu kontrol edilmiştir.
  - Fiziksel sunucular üzerinde takılı olan Ethernet (iSCSI, NFS), Fiber (FC), InfiniBand, vb. adaptörlerinin talep edilen ya da edilmesi beklenen IOPS ve bant genişliği değerlerini karşılayıp karşılamayacağı araştırılmalıdır.

Yukarıdaki ihtiyaçlar karşılanmıyor ise ihtiyaçlara uygun, mevcut sistemler ile uyumlu yeni bir veri depolama ünitesi alımı planlanmalıdır.

## 2.2. Sunucu işletim sistemi yazılımları belirlendi mi?

Tedarik edilecek sunucuların hangi amaç için kullanılacağı belirlenmeli ve amaca uygun işletim sistemleri seçilmelidir. Bu işletim sistemi üzerinde çalışacak diğer uygulama programlarının da hem sunucu hem de işletim sistemi ile uyumlu olmasına dikkat edilmelidir.

İşletim sistemi seçimi sırasında:

- Kurum BT çalışanlarının işletim sistemi konusunda bilgi birikim sahibi olması,
- İşletim sisteminin kurum vizyon ve stratejilerine uygun olması,
- İşletim sisteminin güncel bir sürüm olması,
- Bilinen kritik güvenlik açıkları barındırmaması,
- Kurum tarafından kullanılan sistem yönetim yazılımları ile uyumlu olması

gibi unsurlara dikkat edilmelidir.

İşletim sistemi seçiminde, değerlendirilmekte olan kurum tarafından kullanılan ve kullanılacak olan uygulamaların işletim sistemi desteği ve uygunluğu test edilmelidir.

Gerek işletim sistemi gereksinimlerinin belirlenmesi, uygun işletim sisteminin seçilmesi; gerekse seçilen işletim sisteminin kurulması, yapılandırması ve kullanıma hazır hale getirilmesi için danışmanlık hizmeti alınabilir. Bu konu ile ilgili uzman kişi ya da firmaların görüşlerine başvurulabilir.

## 2.3. Veri tabanı yönetim sistemleri yazılımına karar verildi mi?

Veri tabanları birbirleriyle ilişkili bilgilerin depolandığı alanlardır. Bilgi artışıyla birlikte bilgisayarlarda (ve depolama birimlerinde) bilgi depolama ve bilgiye erişim konularında farklı yöntemlere ihtiyaç duyulmuş, veri tabanları; büyük miktardaki bilgileri depolamada geleneksel yöntem olan "dosya-işlem sistemine" alternatif olarak geliştirilmiştir.

Veri tabanlarını tanımlamak, yaratmak, kullanmak, değiştirmek ve veri tabanı sistemleri ile ilgili her türlü operasyonel gereksinimleri karşılamak için tasarlanmış sistem ve yazılıma veri tabanı yönetim sistemi adı verilir.

Geçmişten günümüze, birçok farklı veri tabanı yönetim sistemi yazılımı geliştirilmiş olup, kurumlarda en çok rastlanılanları; MySQL, Oracle, Microsoft SQL, PostgreSQL, vb.'dir.

Kurumlar tarafından kullanılan uygulamaların büyük çoğunluğu verilerini bir veri tabanı içerisinde saklamaktadır. Örneğin anti-virüs programları, bilgisayarlardaki virüsleri bulabilmek için geçmişte tespit edilmiş virüslere ilişkin bilgileri bir veri tabanı içerisinde tutar, her yeni virüs öğrenildiğinde veri tabanını günceller. Kullanılan muhasebe programları, kurumun tüm finansal bilgilerini bir veri tabanı içerisinde saklar. İnsan kaynakları uygulamaları, tüm personel bilgilerini güvenli bir biçimde saklamak için veri tabanlarından yararlanır.

Veri tabanlarının Faydaları;

- Bilgi sayısal ortamda güvenli bir biçimde saklanır,
- Bilginin yedeklenmesi ve korunması kolaylaşır,
- Bilgiye aynı anda pek çok kişi ulaşabilir,
- Bilgiye aynı anda farklı noktalardan ulaşılabilir,
- Bilgi raporlanabilir hale gelir,
- Bilgi, grafiğe dönüşebilir,
- Bilgi, karar alma konusunda yardımcı ve yönlendirici hale gelir,
- Bilgi üzerinde geriye dönük izleme yapabilirsiniz,

Kurum tarafından kullanılan uygulamalar incelenmeli, bu uygulamaların kullanabileceği veri tabanı bilgileri öğrenilmeli, kurum ihtiyaçlarına uygun bir veri tabanı yönetim sistemi seçilmeli ve tedariki planlanmalıdır. Bu konuda uzman ve deneyimli dış kaynak kullanılması tavsiye edilir.

#### 2.4. Merkezi ağ cihazları yönetimi yazılımları belirlendi mi?

Kurum bünyesinde, gerek ağda bulunan yönlendirici (router), anahtar (switch), vb. cihazları, gerekse sunucuları çeşitli ağ yönetim cihazları aracılığı ile takip etmek, izlemek ve performans ölçümlerini gerçekleştirmek mümkündür. Ağa bağlı, SNMP veya benzer protokolleri destekleyen tüm cihazlar üzerinde yer alan işlemci performansı, bellek kullanımı, kullanılabilir disk alanları gibi birçok değer bu yazılımlar aracılığı ile izlenebilir ve raporlanabilir. Bu yazılımlar, sistemde bulunan binlerce ağ cihazınızı gerçek zamanlı olarak izlemenizi sağlar.

Ağ cihazı konusunda bilinen birçok üretici firmanın ağ cihazları ile birlikte sattıkları yönetim yazılımları da bulunmaktadır. Bu yazılımlar sayesinde ağ cihazlarından istenen veriler elde edilebilir ve performans yönetimi, envanter yönetimi (yönetilen ağlar üzerinde yer alan tüm ağa bağlı cihazların keşfedilmesi, örneğin sunucu, ara yüz kartları, yönlendirici, anahtar, vb.), yama yönetimi, network (ağ) trafik analizi, uzaktan yönetim gibi bir çok işlevden yararlanılabilir.

#### 2.5. Merkezi bir kimlik yönetim sistemi (IDM - Identity Management) kurulacak mı?

Günümüzde kurumların en çok önem verdiği konuların başında bilgi güvenliği gelmektedir. Kullanıcıların birçok farklı kanaldan uygulamalara eriştiği ve kullandığı bir ortamda, merkezi olarak kullanıcı erişimini kontrol altına almak ve yönetmek gerekmektedir.

Bir kimlik yönetim sisteminin sorumlulukları şu şekilde sıralanabilir:

- Kimlik kontrolü
  - Hesap yaratma ve silme
  - Yetki ekleme ve çıkarma
  - Şifre yönetimi
  - Organizasyon ve rol yönetimi
  - Hesap/yetki istek ve onay süreçleri
- Denetim ve Uyumluluk Yönetimi
  - Görevlerin ayrımı
  - Analiz ve raporlama
  - Erişim Yönetimi
- Kimlik doğrulama ve izin verme
  - Kimlik dağıtımı
  - Tekli oturum başlatma (Single Sign On)
  - Güvenlik kuralları

Kimlik ve erişim yönetimi çözümleri, kullanıcı erişiminin güvenliğini sağlayarak ve kullanıcı erişimini izleyerek uygunluğu güçlendirmeye ve bilgi güvenliği risklerini azaltmaya yardımcı olur.

Bu yazılımlar sayesinde,

- Kim, neye, ne zaman, nasıl ulaştı?
- Herkes sadece kendisine verilen yetki seviyesinde mi işlem yapıyor?
- Kullanıcıya yetki atanması ve yetki güncellemeleri raporlanabiliyor mu? İşlemler kimin tarafından yapılmış?
- Kimlik oluşturma, güncelleme ve silme işlemlerinde prosedürler uygulanıyor mu?
- Kimlik doğrulama,
- Web sayfası erişim yöntemi

gibi bir çok faaliyet yönetilebilir, denetlenebilir ve raporlanabilir.

Kimlik yönetiminin tasarlanması, planlanması, ilgili çözümün tedarik edilmesi, işletilmesi, iyileştirilmesi, vb. için uzman ve deneyimli dış kaynak kullanılması tavsiye edilir.

#### 2.6. Terminal hizmetleri (uzak masaüstü hizmetleri) ihtiyacı var mı?

Terminal hizmetleri (yeni adıyla uzak masaüstü hizmetleri), bir ana sunucu üzerinde yüklü bulunan programlara ya da tüm masaüstüne, istemci bilgisayarlarından erişime imkân veren bir teknoloji hizmetidir. Kullanıcılar bu hizmet aracılığı ile şirket ağından veya Internet'ten ana sunucuya erişip, ana sunucu üzerinde kendileri için ayarlanmış uygulamaları sanki uygulama istemci bilgisayarında çalışıyormuş gibi kullanabilirler.

Kullanıcı ana sunucuda yer alan bir uygulamaya eriştiğinde, program sunucuda çalıştırılır fakat her kullanıcı kendi kişisel oturumunu görür ve o oturum içerisinde işlerini gerçekleştirir.

Terminal hizmetlerinde, genellikle sık güncellenen, az kullanılan, yönetimi zor uygulamalar ana sunucuya yüklenir, kullanıcıların ana sunucuya bağlanarak bu uygulamaları kullanmaları sağlanır. Yüksek miktarda donanım gerektirmesi nedeniyle kullanıcıların bilgisayarlarına kurulmayan uygulamaların ana sunucu üzerinden kullanımı mümkün hale gelir.

#### 2.7. İşletim ve yönetim sistemleri yazılımlarının bakım, destek ve garanti hizmeti planlandı mı?

İşletim ve yönetim sistemleri yazılımlarına ilişkin periyodik bakım, destek ve garanti hizmetleri tedarik ile birlikte planlanmalıdır. Bu planlama yapılırken garanti süresi, bakım koşulları, müdahale ve çözüm süresi gibi kriterler göz önünde bulundurulmalıdır. İşletim ve yönetim sistemleri yazılımları üzerinde gerçekleştirilmesi gereken periyodik bakım çalışmaları netleştirilmeli, bu çalışmaları kimlerin üstleneceği belirlenmelidir.

Temin edilecek işletim ve yönetim sistemleri yazılımlarının etkin ve verimli bir şekilde çalışabilmesi için, bu yazılımların kurulacağı donanım alt yapılarının yeterli ve uygun olması sağlanmalıdır. Aynı donanım üzerinde birden fazla yazılım çalışacak ise, bu yazılımların birbirlerinden etkilenip etkilenmeyecekleri araştırılmalıdır. Ayrıca, kritik önemdeki hizmetler için kullanılacak işletim ve yönetim sistemleri yazılımlarında hizmet sürekliliğinin değerlendirilmesi, söz konusu işletim ve yönetim sistemleri yazılımlarının yedekliliklerinin göz önünde bulundurulması ve yatırımın bu doğrultuda planlanması önerilir.

### 3. İŞ MODELİ

#### 3.1. Farklı üretici çözümleri değerlendirildi mi?

Rehberde konu olan işletim ve yönetim sistemleri yazılımları ile ilgili ürün/hizmet sağlayan üreticiler ile temasa geçilip bilgiler alınmalı ve yaklaşık maliyetlendirmesi üreticilerden talep edilmelidir.

İhtiyaç duyulan ürünler/hizmetler farklı üretici ve yükleniciler tarafından farklı özellikler ile sağlanabilir. Örneğin; bir üretici yazılımsal çözüm sunarken diğeri donanımsal bir çözüm sunabilir. Bu nedenle aynı kategorideki farklı üreticilerin çözümleri değerlendirilip, avantaj ve dezavantajlarına göre en uygun ürün seçilmelidir. Farklı üreticilerin sunduğu çözümler bir test, pilot veya PoC ortamında gözlemlenerek hangi çözümün neler sağlayabileceği detaylı olarak değerlendirilmelidir. Bu çalışmayla önerilen çözümlerin avantajları ve kurumun ihtiyaçlarını ne düzeyde karşıladığı gibi konular gözlemlenebilir. Böylelikle, ihtiyacı tam olarak karşılamadığı düşünülen noktalar varsa bunlar tedarik öncesinde daha detaylı olarak değerlendirilebilir.

Projelerde farklı kriterlerin ağırlığı hesaplanarak bir teknik değerlendirme tablosu hazırlanabilir. Bu değerlendirme tablosunda fiyat, çözümün teknik yeterliliği, ölçeklenebilirlik, yönetilebilirlik, süreklilik, uyumluluk ve ileride duyulacak ek ihtiyaçlar gibi faktörlerin çözüm içinde hangi önem ağırlığında olduğunun netleştirilmesi daha efektif bir karar verilmesini sağlayacaktır.

Üretici çözümleri değerlendirilirken bulut, mobil gibi gelişen teknolojilerle uyumluluğu, kurumun mevcut güvenlik ve kalite standartları dikkate alınmalıdır. Çok sayıda çözümün değerlendirilmesi, hem zaman ihtiyacı gerektirdiği, hem de kaynak sayısını arttıracığı için PoC testi yapılacak ürünler, bu ürünleri kullanan diğer kurumların memnuniyet durumlarına göre sayıca kısıtlanabilir. Böylelikle önerilen çözümler tüm özellikleriyle daha detaylı değerlendirilmiş olacaktır.

Seçilecek çözüm içerisinde yer alacak ürünlerin/hizmetlerin ileride ihtiyaç duyulabilecek bir ölçeklenme çalışması sırasında farklı marka ürünlerle/hizmetlerle olan uyumluluğu incelenmeli ve mümkün olduğu kadar üretici bağımlılığından kaçınılmalıdır.

Alınması planlanan çözüm (ve içerisinde yer alan sistemler/ürünler) için bağımsız değerlendirme kuruluşlarının veya organizasyonlarının hazırladığı raporlarının incelenmesi düşünülmelidir. Bu kuruluş ve organizasyonlar ilgili ürünleri kendi test ortamlarında eşit şartlarda değerlendirmeye tabi tutarlar ve test sonucu teknik rapor oluştururlar. Buna ek olarak, ürünlerle ilgili farklı karşılaştırmalar da (ürünün geleceği hakkındaki planları, güçlü yönleri, zayıf yönleri ve dikkat edilmesi gerekli noktalar vb.) bu incelemede yer alır. Bu değerlendirmeler dikkatli incelenirse doğru ürünü bulmada yol gösterecektir.

#### 3.2. Bu ürünlerin yönetimini yapacak yeterli sayı ve yetkinlikte personel var mı?

İşletim ve yönetim sistemleri yazılımlarının tedarik sonrasında verimli olarak yönetilebilmesi, oluşabilecek aksaklıkların hızlı ve kolay çözülebilmesi için tedarik evresinden itibaren kurumun personel ihtiyacı planlanmalıdır. Mevcut personelin tedarik edilen yazılımları yönetmesi düşünülüyorsa, personel yetkinliği değerlendirilmeli, gerekirse personel yetkinliğinin artırılması için eğitimler planlanarak anlaşma kapsamına eklenmelidir. Bu eğitimler, personelin tedarik edilecek işletim ve yönetim sistemleri yazılımlarını doğru bir biçimde yönetmesi ve arıza durumunda nasıl bir yönerge izleyeceğini bilmesi açısından fayda sağlayacaktır. Aynı zamanda sorunlara müdahale ve çözüm süresini kısaltacaktır.

Kurumda yeterli sayıda ve yetkinlikte personelin bulunmaması durumunda, tedarik edilen yazılımların bakım ve desteği için dışarıdan bir kaynak alımı planlanması önemli olacaktır.

#### 3.3. Bu ürünleri kullanan farklı kamu kurumları ziyaret edildi mi?

Tedarik edilmesi düşünülen işletim ve yönetim sistemleri yazılımlarını kullanmakta olan diğer kamu kuruluşları araştırılarak, işletim ve yönetim sistemleri yazılımlarının fonksiyonları, farklı kullanma biçimleri ve performansları değerlendirilmelidir. Diğer kamu kurumlarının bilgi ve tecrübelerinden, doğru ürünün/çözümün seçiminde yararlanılmalıdır. Aynı ürünü/çözümü kullanan kamu kurumunun kurulum öncesi, kurulum sonrası ve kullanımda varsa yaşadığı sıkıntılar ve öneriler, ürün seçiminde yol gösterici olacaktır.

#### 3.4. Eğitim planlaması yapıldı mı?

İhtiyaç duyulan işletim ve yönetim sistemleri yazılımları için eğitim planlanmasının da yapılması gereklidir. Her ne kadar tedarik edilecek yazılım, kurulum ve entegrasyonu içerecek bir projeye hayata geçirilecek olsa da kurulum ve entegrasyon sonunda söz konusu işletim ve yönetim sistemleri yazılımı ile baş başa kalacak kurum personeldir. Bu nedenle kurum personelinin alınacak ürünlerle ilgili devreye alma öncesinde bilgi sahibi olması sağlanmalıdır.

Alınacak eğitimler ile;

- Personelin kurulumla destek sağlayarak ürün hakkında deneyim elde etmesi,
- Devreye alma süresinin kısalması,
- Kurulum sonucunda kurum personelinin ürünün işletimini yapabilme yeteneği kazanması,
- Personelin sisteme daha fazla hâkim olması mümkün olacaktır.

#### 3.5. Üreticinin veya destek verecek yüklenici firmanın ülke genelindeki kurumsallığı ve itibarı değerlendirildi mi?

Üretici firmaya karar verilirken aşağıdaki maddeler göz önüne alınarak bir değerlendirme formu hazırlanabilir:

- İlgili alandaki pazar payı,
- İlgili teknolojiler konusunda standardizasyon belirlenmesine yapılan katkıları,
- Sektördeki tanınırlığı,

- Arge'ye yaptığı yatırım oranı,
- İlgili alanlardaki patent ve buluşları,
- Ürün geliştirme aşamalarında üniversitelerle olan ortak çalışmaları,
- Ürünlerinin bilinirlik düzeyleri,
- Üretim merkezlerinin yaygınlığı ve lojistik, bayi, distribütör ve kanal yapısının yeterliliği,
- İlgili çözüm ve projeyi stratejik olarak görüp görmedikleri,
- Kalite belgeleri ve hangi standartlarla uyumlu oldukları,
- Sertifikalı personel sayısı ve personelin nitelikleri,
- Yerleşik ofisi bulunup bulunmadığı ve yakın konumda çalıştırdığı personel sayısı,
- Faaliyete başladığı yıl.

Üretici firma ile birlikte, yüklenici firmaya karar verilirken aşağıdaki maddeler göz önüne alınarak bir değerlendirme formu hazırlanabilir:

- Daha önce yapılmış benzer projelerdeki referansları,
- Referans projenin büyüklüğü, karmaşıklığı, hangi noktalarda altyüklenici veya dış kaynak kullandığı/ kullanacağı,
- Referans listesinde yer alan kurumlardan görüş alınması,
- Servis ağının yaygınlığı,
- Teknik destek elemanlarının yetkinliği ve uzmanlık sertifikaları,
- Çağrı merkezi, yedek parça ve çağrı takip süreçlerinin bulunması,
- İlgili alanlardaki kalite belgeleri

Uzun süreli ve detaylı projelerde üretici ve yüklenici firmaların finansal durumunun proje sürecini ve kapsamını belirlenen süre içinde yürütebilecek yeterlikte olup olmadığı değerlendirilmelidir.

Kurum gerekli değerlendirmeleri yaptıktan sonra birden fazla firmadan teklif talep etmelidir. Tekliflerin iletilen şartnameye uygunluğu kontrol edilmeli ve üreticilerin tekliflerinin şartnameyi birebir karşılama sağlanmalıdır. Üretici ya da yüklenici firmaların hizmet sağladıkları ürünlerin önerilen seviyede güncel olmasına dikkat edilmelidir. Aynı ürün ve hizmeti veren firmalar arasında karşılaştırmalar yapılmalı, kaliteli hizmetin ve uygun bedelin sağlandığı firma seçilerek birlikte çalışılma ortamı oluşturulmalıdır.

## 4. ÇIKTILAR

### 4.1. Teknik şartname hazırlandı mı?

Kurum ihtiyacı belirlendikten sonra, tedarik edilecek işletim ve yönetim sistemleri yazılımlarına ilişkin bir teknik şartname hazırlanmalıdır.

Teknik şartnamede net ve anlaşılır bir biçimde istenilen yazılım özellikleri belirtilmelidir. Belirli bir marka,

model, patent veya ürün ismi kullanmaktan kaçınılmalı, tarafsız bir şartname oluşturulmalıdır.

Teknik şartnamede yer alacak hükümler ve talep edilecek özellikler; tereddüde, yanlış anlamaya ve bir isteğin diğeri ile çelişmesine imkân bırakmayacak şekilde, açık ve kesin olmalıdır.

Teknik şartname en az iki, mümkünse daha fazla üretici firmanın ürününü kapsayacak ve böylece rekabet ortamı yaratacak şekilde hazırlanmalıdır.

Teknik şartnamesi hazırlanan işletim ve yönetim sistemleri yazılımları tarafından sağlanması beklenen performans, çalışma şartları, kullanım yeri ve amacı açıkça belirtilerek fonksiyonel istekler yazılmalı; varsa yazılımın birlikte kullanılacağı diğer cihazlar/elemanlar ile uyumlu çalışması isteğine de yer verilmelidir.

Teknik şartnamede sayılar ile ifade edilen teknik kriterlere tolerans verilebilir. Kullanılan ölçü birimleri uluslararası ölçü birimleri sistemine uygun olmalıdır.

İşletim ve yönetim sistemleri yazılımları ile birlikte istenecek ek modül, bakım setleri, dokümanlar ile ilgili hususlar teknik şartnameye dahil edilmeli, bu tür malzeme, cihaz ve dokümanın miktarı belirtilmelidir.

Tedarik edilecek işletim ve yönetim sistemleri yazılımlarını yönetecek personele verilmesi gerekli olabilecek teknik içerikli eğitimler ile ilgili hükümler teknik şartnamede belirtilmelidir.

Ürünü sağlayacak firmadan beklenen kalite güvence sistemi belgesi ve ürün kalite belgesi hususları belirtilmelidir.

Yazılım ile ilgili garanti şartları ve bakım koşulları teknik şartnameye eklenmelidir.

### 4.2. Sözleşme hazırlandı mı?

Kurum ile işletim ve yönetim sistemleri yazılımlarının tedarik edileceği firma arasında, tedarik kapsamının, koşullarının ve tedarik süresi boyunca uyulacak kuralların yer aldığı bir hizmet sözleşmesi yapılmalıdır. Firma tarafından sağlanacak tüm ürünlere ve tedarik sırasında gerçekleştirilecek faaliyetlere ilişkin detaylar bu sözleşmeye eklenmeli ve karşılıklı görev tanımları ve sınırlarını net olarak belirlenmelidir.

Görev ve sorumluluklar belirlenirken, kurum üzerine düşen görevler de değerlendirilmelidir. Örneğin sözleşme maddesinde aşağıdaki gibi bir ekleme olması beklenebilir.

Firma Sorumlulukları:

- Belirlenen özelliklere uygun yazılımın teslim edilmesi,
- Söz konusu yazılımın sunucular üzerine kurulması, kullanıma hazır hale getirilmesi,

- Yazılımın kuruma teslim edilmesi

Kurum Sorumlulukları:

- Yazılımın üzerine kurulacağı sunucunun hazırlanması,
- Gerekli sunucu yapılandırmasının (ağ ayarları, vb.) gerçekleştirilmesi,
- İlgili paydaşlar ile gerekli koordinasyonun gerçekleştirilmesi.

Sözleşme içerisinde servis seviyesi anlaşması (SLA- Service Level Agreement) maddelerinin (ürünün ne kadar sürede sağlanacağı, ne kadar sürede kurulacağı, vb.) sözleşmede olmasına özen gösterilmelidir. SLA sürelerine uyulmaması durumunda gerçekleştirilecek faaliyetler belirlenmeli, sözleşme içerisine cezai madde ekleyip eklememe konusunda karar verilmelidir. Kurumun cezai madde hususunda yüksek oranlar ile şartname hazırlanması önerilmektedir. Bu durum ihaleye girecek hizmet sağlayıcı sayısını azaltacağı gibi fiyat performans dengesini de bozacaktır.

Bu sözleşme içerisinde bir alt başlık (veya bir ek) olarak gizlilik sözleşmesi yer almalıdır. Gizlilik sözleşmesi hem kurumun hem de hizmet sağlayıcının haklarını belirleyen önemli bir sözleşmedir. Gizli bilgi ifşa eden tarafın kendisi, işçileri, şubeleri ya da çalışanlarınca, diğer tarafın işçileri, şubeleri ya da çalışanlarına açıklanan her türlü fikir, buluş, iş, yöntem, ilerleme ve patent, telif hakkı, marka, ticari sır ya da diğer yasal korumaya konu olan ya da olmayan her türlü yenilik; tarafların arasındaki ticari ilişki esnasında öğrenilecekleri yazılı veya sözlü tüm ticari, mali, teknik bilgiler, taraflardan herhangi birinin diğerine verdiği tüm teklif ve/veya talepler ve bunların içerikleri, nihai müşteri bilgileri ve konuşma bilgileri sır olarak kabul edilmelidir. Bu gizli bilgileri tarafların koruması ve kesinlikle 3. şahıslar ile paylaşmaması sağlanmalıdır.

#### 4.3. Yazılımın devreye alınması için bir geçiş planı yapıldı mı?

İşletim ve yönetim sistemleri yazılımlarının tedariki sırasında, yazılımların devreye alınma sürecinin hesaba katılması önemlidir. Gerekli kaynakları ayarlamak ve koordine etmek, ihtiyaç duyulan süre zarfında yazılımların çalışır hale getirebilmek için mevcut yapıdan öngörülen yapıya geçişle ilgili bir Geçiş Planı hazırlanmalıdır. Geçiş Planı aşağıdaki başlıkları içermelidir:

- Hangi yazılımların hangi donanımlara yükleneceği ve devreye alınacağı,
- Ürünlerin devre alınması sıraları ve prosedürleri,
- Devreye alınma sürecini etkileyebilecek riskler ve bu risklere karşı uygulanacak önlemler
- Farklı ekiplerin rolleri ve görevleri (sunucu kurulumu, altyapı hazırlığı, vb.)
- Mevcut ise Değişiklik Yönetimi Prosedürünün takibi

Devreye alınmadan önce, geçiş sırasında ve geçişten sonra aşağıdaki konular göz önünde bulundurulmalıdır:

- İşletim ve yönetim sistemleri yazılımlarının kurulacağı sunucuların fiziksel veya sanal olup olmayacağının belirlenmesi,
- İşletim ve yönetim sistemleri yazılımlarının kurulacağı sunucuların belirlenmesi,
- Bu sunucular üzerinde mevcut ortalama ve maksimum kaynak (işlemci, bellek, disk ve ağ) kullanım

oranlarının tespit edilmesi,

- İşletim ve yönetim sistemleri yazılımlarına ilişkin kullanıcı sayılarının ve servislerinin analiz edilmesi, ihtiyaç duyulacak kaynak miktarının belirlenmesi,
- Mevcut sunucuların yazılım için elverişli olup olmadığının belirlenmesi, gerekirse yeni sunucu tedariki için gerekli planların yapılması,
- Yönetim sistemleri yazılımlarının kullanılacak işletim sistemleri ile uyumluluğunun değerlendirilmesi,
- Tedarik edilmesi planlanan yazılımların versiyonları ile mevcut ürünlerin versiyonları arasındaki farklılıkların değerlendirilmesi,
- Ürünlerin kullanılacak özelliklerinin analiz edilmesi ve işletim ve yönetim sistemi yazılımları için uygun lisanslama modelinin seçilmesi,
- Mevcut sistemde kullanılmakta olan lisansların kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi (üretici ile olan anlaşmaya bağlı olarak yükseltme yapılarak yeni sistemde mevcut lisanslar kullanılabilir mi?),
- Tedarik edilecek yazılımların yükseltme mi yoksa yeni kurulum mu olacağına belirlenmesi,
- Geçişten önce mevcut yazılımlara ilişkin yedeklerin alınması ve geri dönüş testlerinin yapılması,
- Geçiş sırasında bir problem olması durumunda yazılımın geçişten önceki başlangıç durumuna geri dönülmesi için izlenecek alternatif prosedürlerin belirlenmesi,
- Yazılımlar devreye alınmadan önce bir test ortamında yapılan konfigürasyonların öngörülen şekilde çalışıp çalışmadığının test edilmesi.
- Yapılacak çalışmalarla ilgili kullanıcıların ve BT ekiplerinin önceden bilgilendirilmesi, yine çalışma boyunca bu kişilerin güncellenmesi,
- Yazılımların mümkünse, önce bir pilot yerleşimde devreye alınması ve belli bir süre kullanımı sağlanarak yaygınlaştırmadan önce gözden kaçmış olabilecek noktaların belirlenmesi.

Geçiş sırasında yukarıdaki konularla ilgili mevcut durum değerlendirilip belirsiz noktalar ve karar verilmesi gereken konular varsa geçiş süresine etkileri göz önünde bulundurulmalıdır.

#### 4.4. Yazılımların teknik dokümanları ve kullanıcı kılavuzları alındı mı?

İşletim ve yönetim sistemleri yazılımları tedarik edildiğinde üretici firma tarafından kutuları içinde bulunan kullanım kılavuzları cd, kullanım kitapları vs. saklanmalıdır. Yazılımı kurup, çalışmaya hazır hale getiren yüklenici firmadan da kullanıcı kılavuzları ile teknik dokümanlar temin edilebilir.

#### 4.5. Yazılımların garanti belgeleri ve lisans belgeleri alındı mı?

Her yazılımın üreticisi tarafından verilen lisans ve garanti belgeleri mevcuttur. Bu belgeler gerektiğinde yararlanmak üzere, üretici veya yüklenici firmadan talep edilmeli, kurum tarafından yetkili kişilerce saklanmalıdır.



