

**T.C.  
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**UNIX PLATFORM ÜZERİNDE ORACLE REAL APPLICATION  
CLUSTER TASARIM, KURULUM VE PERFORMANS ANALİZİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**SEYİT AHMET YALDIRAK**

**İSTANBUL, 2012**

**T.C.  
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**BİLGİ TEKNOLOJİLERİ**

**UNIX PLATFORM ÜZERİNDE ORACLE REAL APPLICATION  
CLUSTER TASARIM, KURULUM VE PERFORMANS ANALİZİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**SEYİT AHMET YALDIRAK**

**TEZ DANIŞMANI: YRD. DOÇ. DR. YALÇIN ÇEKİÇ**

**İSTANBUL, 2012**

**T.C.**  
**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**UYGULAMALI MATEMATİK PROGRAMI**

Tezin Adı:

Öğrencinin Adı Soyadı: Seyit Ahmet YALDIRAK

Tez Savunma Tarihi: 22 Haziran 2012

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Enstitümüz tarafından onaylanmıştır.

Yard. Doç. Dr. Tunç BOZBURA  
Enstitü Müdürü  
İmza

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğunu onaylarım.

Yrd. Doç. Dr. M. Alper TUNGA  
Program Koordinatörü  
İmza

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmzalar

Unvanı, Adı ve SOYADI

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Yalçın Çekiç

-----

Üye

Doç Dr. Levent EREN

-----

Üye

Yrd. Doç. Dr. Y. Batu SALMAN

-----

## ÖZET

### UNIX PLATFORM ÜZERİNDE ORACLE REAL APPLICATION CLUSTER TASARIM, KURULUM VE PERFORMANS ANALİZİ

Seyit Ahmet Yaldrak

Bilgi Teknolojileri

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Yalçın ÇEKİÇ

Haziran 2012, 107 sayfa

Hızla büyüyen Bilgi Teknolojileri (Information Technology, IT) sektöründe cluster (kümelenmiş) yapılar önemli bir yer edinmektedir. Datalara her zaman sorunsuz ulaşabilmek ve sürekliliği sağlamak önemlidir, cluster yapılar ile bunu sağlamak mümkündür. Genel olarak Cluster yapılar da kendi aralarında Aktif-Pasif ve Aktif-Aktif olarak ikiye ayrılır. Her iki konuya da değinmekle birlikte Aktif-Aktif çalışan Oracle Real Application Cluster (RAC) tasarım, kurulum ve performans analizini değerlendireceğiz. Oracle RAC tek bir veritabanının birçok sunucu üzerinde çalıştırılmasını ve bu sayede eşsiz hata toleransı, performans ve ölçeklenebilirlik sağlamaktadır. Tüm bunları yaparken mevcut uygulamalarda değişiklik yapılmasına gerek kalmamaktadır. Platform olarak Unix Solaris işletim sistemini kullanacağız.

Kurduğumuz RAC Veritabanında performans test'i yapabilmek için yoğun işlemlerin olacağını düşündüğümüz "Moden Yönetim" sistemine bağladık. Test amacı ile 20 GB lık veri üzerinde 1 günlük uygulama koşturarak analiz topladık. Bu analizleri de inceleyerek performans iyileştirmesi için gerekli aksiyonları aldık ve bu almış olduğumuz aksiyonların detaylarını TEZ çalışmam içerisinde ayrıntıları ile paylaşıyor olacağım.

**Anahtar Kelimeler:** Oracle, Veritabanı, Unix, Solaris, Cluster, RAC

## ABSTRACT

### ORACLE REAL APPLICATION CLUSTER DESIGN, INSTALLATION AND PERFORMANCE ANALYSIS OVER UNIX PLATFORM

Seyit Ahmet Yaldirak

Information Technologies

Thesis Supervisor: Yrd. Doç. Dr.Yalçın ÇEKİÇ

June 2012, 107 pages

Clustering architecture is getting an important place in Information Technology which is growing rapidly. It is always important to reach data troubleless, it is possible to construct this with clustering architecture. In general clustering is divided into two groups as of active-passive and active-active. As well as mentioning about two topics, Oracle RAC (Real Application Cluster) which is working in active-active, we will examine its installation and performance analysis. Oracle RAC provides database to work on multiple servers, this property ensures peerless error tolerance, performance and scalability. There is no need to change anything on current applications while performing all those things. We will use Unix Solaris System as a platform.

We connected to "Modem Yönetim" system which we thought that there will be extensive works, to be able to make performance test in RAC Database we installed. As a test, we collected some analysis while running one day application over 20 GB data. We have got needed actions to improve performance while examining those analysis, i will be sharing those actions in detail in my thesis.

**Keywords:** Oracle, Database, Unix, Solaris, Cluster, RAC

## 1. GİRİŞ

Tez konumu “Unix platform üzerinde Real Application Cluster (RAC) tasarım, kurulum ve performans analizi” olarak seçtim. Günümüz Bilgi Teknolojileri dünyasında sistem ve uygulama devamlılığı çok büyük önem arz etmektedir. Verilere her zaman sorunsuz ulaşabilmek ve sürekliliği sağlamak firmalar için çok önemlidir. Bunu sağlamak da ciddi problemdir, çünkü sistemde herhangi bir sorun olduğunda veriye ulaşamamanın şirketlere maddi ve manevi kayıpları çok fazladır. Bu kesintileri önlemek için hangi teknolojileri kullanmak daha verimlidir daha performanslıdır gibi soruların cevaplarını aramaya çalıştım, dolayısı ile cluster yapılarını, cluster yapılarından da Oracle RAC aktif aktif cluster yapısını detaylı performans analizleri ile göstermeye çalıştım.

Kurulum için işletim sistemi olarak Solaris 10, veritabanı olarak Oracle 11g R2 kullanıyoruz. Tezin giriş kısmında; konunun seçiliş amacı ve içeriği hakkında kısaca bilgi verilmiştir. Araştırma kısmında; Cluster yapıları hakkında bilgiler, cluster karakteristikleri, cluster topolojileri, cluster çeşitleri, oracle RAC tanımları, özellikleri, yapıları, faydaları, planlanması, kurulumu ve performans analizleri gibi konular ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Kurulumun ve analizlerin her aşaması ekran görüntüsü olarak alınmış ve konunun daha iyi anlaşılması için kullanılmıştır. Kullanacağımız platformları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz;

- i. Solaris 10 U9 işletim sistemi
- ii. Oracle veritabanı version 11.2.0.1.0
- iii. Oracle clusterware release version 11.2.0.1.0

## 2. KÜMELEME NEDİR

Cluster (kümeleme), iki veya daha fazla farklı sunucunun uyumlu bir birim olarak gruplanması şeklinde tanımlanabilir. Cluster, hizmet ve uygulamaların kullanılabilirliğini artırmak için birlikte çalışan bağımsız bilgisayarların oluşturduğu bir gruptur. Kümelenmiş sunucular (Cluster Servers adı verilir) fiziksel kablolarla ve yazılımlarla bağlanır. Sunuculardan biri başarısız olursa, başka bir sunucu Failover adı verilen bir işlem sayesinde hizmet sunmaya başlar.

Bir cluster oluşturmak için en azından iki adet sunucuya ihtiyaç vardır ve bir cluster içindeki her bir sunucu “node” olarak adlandırılır. İhtiyaç olan hizmete göre çeşitli sayıda nodelar bir araya gelerek clusterları oluşturmaktadır. Bir cluster oluşturmak için gerekli sebepler daha fazla performans ihtiyacı, yüksek erişilebilirlik ya da her ikisi birlikte olabilir.

### 2.1 KÜMELEME KARAKTERİSTİKLERİ

- i. Her biri paylaşılmış olmayan (kendine ait) işletim sisteminden açılan farklı node lardır
- ii. Aynı cluster node ları arasında özel haberleşmeyi sağlayan ve bu amaç için ayrılmış HW arabağlantılar (interconnect) vardır
- iii. Çok portlu storage olmalıdır. En azından cluster içerisindeki iki node her bir fiziksel storage a ulaşır
- iv. Cluster yazılımı cluster a özel bilginin node lara ulaşımını sağlar. Bu sayede HW in sağlamlığı, her bir node un sağlamlığı cluster ı oluşturan node'lar tarafından bilinir
- v. Genel amacı, üzerinde çalışan uygulamalar için Aktif Pasif yada Aktif Aktif platform sağlamasıdır
- vi. Pek çok cluster'ı bilen ve cluster'ı bilmeyen uygulamaları destekler

## 2.2 KÜMELEME TOPOLOJİLERİ

Cluster topolojilerini alt başlıklar halinde inceleyecek olursak.

### 2.2.1 Clustered Pairs Topoloji

- i. İki veya daha fazla çiftli node lardan oluşur. Her çift, storage a bağlıdır.
- ii. Failover veri servisleri için uygundur

### 2.2.2 Pair+N Topoloji

- i. Shared storage (paylaşımlı storage) a bağlı bir çift ve shared storage a bağlı olmayan node lar içerir. Shared storage a fiziksel olarak bağlı olmayan node lar cluster arabağlantıları kullanarak storage a erişirler.
- ii. Ölçeklendirilebilir veri servisleri için uygundur

### 2.2.3 N+1 Topoloji

- i. Tek bir sistem, diğer her sistem için storage yedekleme gibi davranır. Storage aygıtlara giden ikinci path (veri yolu) ler bu sisteme bağlıdır.
- ii. Failover veri servisleri için uygundur

### 2.2.4 N\*N Topoloji

- i. İki den fazla node, fiziksel olarak aynı storage a bağlanabilir. İki den fazla node üzerinde oracle parallel server çalışacak ise bu konfigürasyon gereklidir.

## 2.3 KÜMELEME ÇEŞİTLERİ

Cluster çeşitlerini alt başlıklar halinde inceleyecek olursak.

### 2.3.1 Yüksek Erişilebilirlik Kümeler

Bu tip cluster yapısında öncelik erişilebilirliği arttırmadır. Bunu tek bir sunucunun görevini herhangi bir donanım yada yazılım problemi oluştuğunda diğer bir sunucunun otomatik olarak devralması olarak özetleyebiliriz. Böylece özellikle kritik önem içeren



hizmetler (örn: veritabanı yada web servisleri) kesintisiz yada çok az kesinti süresiyle hizmet vermeye devam edecektir. Cluster içindeki arızalı sunucuya müdahale edilip tekrar cluster ortamına dahil edilebilmesi sırasında hizmet kesintisiz olarak devam edecektir. Bu özelliği failover olarak adlandırıyoruz. Yine görüyoruz ki cluster ortamında ne kadar çok node olur ise sağlanılan hizmette ya da serviste kesinti olabilme ihtimalinin de o denli düşeceği. Bu cluster yapısında en yaygın olan konfigürasyon iki node ile oluşturulan clusterdır. Aktif-pasif şekilde çalışır. Bu demektir ki bir sunucu sürekli hizmet sağlarken diğeri pasif bir biçimde birinci sunucuda oluşabilecek olası bir soruna karşı arka planda beklemektedir. Bir sunucunun sürekli bir şekilde pasif halde beklemesi pahalı bir çözüm gibi görülebilir fakat olası bir hizmet kaybında ne kadar sürede sunucu tekrar devreye alınabilir ve bu süre kaybı ilgili kuruluştaki yaratacağı maddi ve müşteri gözünde itibar kayıpları ne olacaktır, bunların değerlendirmesi dikkatli bir biçimde yapılmalıdır.

### **2.3.2 Aktif- Aktif Kümeler**

Aktif-Aktif cluster'de tüm node'lar yani çalışan tüm server'lar servis olarakta system olarakta çalışır durumdadırlar. Mantık olarak çalışan iki sistem ve servisler aynı storage üzerinde bulunan veri'yi kullanır. İki serverın sanal bir ismi ve yine sanal bir Internet protocol (IP) vardır. Çalışan program neyse ona göre client tarafında bu sanal ip ve sanal isim kullanılır. Bu sanal isim ve ip'yi yöneten bir servis vardır. İlk node ayakta ise tüm işlemler onun üzerinden yapılır. Bir sıkıntı olduğu anda, ilk node hizmet dışı kaldığı anda zaten ayakta olan ikinci node hizmete girer. Bu hizmet yönlendirme işini bu node'lar ın bir üst katmanında çalışan ve hizmet rotasyonu yapan servis sağlar. Bu tip cluster'da hiçbir şekilde veri kaybı olmaz ikinci system zaten ayakta olduğu için anında devreye girer. Hiçbir şekilde aksama söz konusu değildir.

### **2.3.3 Yük Dağıtım Kümeler**

Bu tarz clusterlarda ise yine birden fazla sunucu belirli bir servis ya da hizmeti oluşturan işlem yükünü ortak bir biçimde paylaşarak kullanırlar. Örneğin webserverlar üzerinde kullanılan network load balancing (NLB) örnek olarak gösterilebilir. Burada aynı web hizmetini veren birden fazla sunucu NLB ile sanal bir ip adresi oluşturularak ortak bir havuzda toplanır ve bu ortak ip adresine gelen tüm web istekleri NLB tarafından

havuzdaki sunuculara yönlendirilir. Sıradaki isteğin havuzda bulunan hangi sunucuya ileteceğine NLB karar verir. Web sunucumuz şu anda tüm isteklere karşılık verebilecek kadar güçlüde olsa sonuçta bir tek fiziksel bileşeni temsil ettiğinden oluşabilecek herhangi bir problemde web hizmeti dağılımı hem de failover yapabilmemiz hizmet kalitenizi büyük oranda arttıracaktır. Burada yine sunuculardan birinin devre dışı kalmasını, son kullanıcılarınız fark etmeyecektir.

#### **2.3.4 Yüksek Performans Kümeler**

Bu tip Clusterlar üniversitelerin, devletlerin, savunma bakanlıklarının yada National Aeronautics and Space Administration (NASA) gibi büyük kuruluşların simülasyon ve hesaplamalarda kullandığı, hesaplama ve iş yükü çok büyük Server'lar birliğidir.Özel donanımlarla birbirlerine bağlanarak tek vucut haline getirilirler ve tek bir server gibi çalışırlar.Binlerce CPU (Central Processing Unit) ve TeraBytlarca Random Access Memory (RAM)'leri olan bu bilgisayarların işlem yeteneklerini ölçme birimi olarak "Teraflop – Petaflop" gibi hız birimleri kullanılır.Bu tip clusterların nerelerde kullanıldığını örneklemek gerekirse,

Hava tahminleri hesaplamaları, mühendislik hesaplamalar, iklim modelleme hesapları, endüstriyel ve 3d malzeme tasarımı, astro fizik, savunma sanayi (savaş simülasyonları) araba tasarımları (aerodinamik hesaplamaları), sağlık sektörü (gen haritası çizimi).

#### **2.3.5 Grid Kümeler**

Grid Cluster ile Küresel bilgisayar ağının büyük bir hesaplama kaynağına çevrilmesi hedeflenir. Grid Cluster kişisel yada kurumsal bilgisayarların İşlemci, Ram, Disk gibi kaynaklarının internet üzerinden paylaşılması ile oluşturulan bir ortak servistir.Grid ile Verimsiz ve atıl durumda bulunan sistem kaynaklarının en verimli hale getirilmesi ve bilimsel amaçla kullanılması hedeflenir.Coğrafi olarak dağılık kaynaklar Grid Cluster yapısı ile bilimsel amaçlar için kullanılabilir hale getirilir.Çok büyük verilerin hesaplanma zamanlarını azaltmak için kullanılır.Bir kullanıcı bilgisayarının yaklaşık olarak yüzde 20 kaynağını kullanmaktadır. Bu tip Cluster'a en büyük örnek Seti@home projesidir. 226 ülkede enaz 4 milyon bilgisayar bu projeye gönüllü olarak dahil olmuştur. Seti projesi kapsamında veri'lerin küçük paketler halinde işlenmesi sağlanmaktadır. Bunun dışında kullanım amacına bir göz atmak gerekirse, temel

bilimler (fizik, kimya, matematik), yüksek enerji fiziği, temel ve ileri tıp bilimleri, genetik araştırmalar, ilaç ve biyomedikal, hesaplamalı kimya, yerbilimleri, jeofizik ve sismoloji, beyin araştırmaları, finansal simulasyonlar, meteoroloji, hava tahmin araştırmaları, elektronik ve nano teknoloji, hükümetler, uzay bilimleri, bilgisayar bilimleri, sinema ve eğlence sanayi.

### **2.3.6 Diğer Küme Türleri**

Yukarıda açıklamış olduğumuz cluster yapılarına benzer fakat farklı amaçlar için oluşturulan cluster yapıları da dünyada mevcuttur. Örneğin Formula 1 ya da uçak firmalarının özel simülasyon programlarının yüksek ihtiyaçlarını karşılamak için oluşturduğu cluster yapıları da bulunmaktadır. Ya da daha insani amaçlar için (kanser, aids vb tedavileri) ortak bir merkezde kurulan ve sizin bilgisayarınıza bir client yazılım indirerek çok büyük bir araştırmanın üzerinde işlem yapılmasına ihtiyaç duyulan küçük parçalarını bilgisayarınıza çekerek gerekli hesaplamalar tamamlandıktan sonra tekrar ana merkeze gönderen clusterları da bu yelpazeye ekleyebiliriz. Buradaki amaç bu şekilde dünyanın her yanında ev bilgisayarlarından bir cluster oluşturarak işlem gücü çok yüksek bir süper bilgisayar oluşturmaktır.

### 3. ORACLE

Oracle, Microsoft ve IBM'in ardından dünyanın üçüncü büyük yazılım firmasıdır. Veritabanı, Uygulama Geliştirme Araçları, Uygulama Sunucusu ve de İş Uygulamaları alanlarında yazılım çözümleri bulunmaktadır. 1977 yılında Kaliforniya da kurulmuştur. 2009 yılı geliri 23,252 milyar \$ dır ve bünyesinde yaklaşık 101.950 kişi çalışmaktadır. Oracle, dünyanın en eksiksiz, açık ve entegre işletme yazılım ve donanım sistemlerini sunar. Fortune 100'ün tamamı da içinde olmak üzere, dünya genelinde 145'ten fazla ülkeye yayılmış çeşitli büyüklüklerde olan ve çeşitli sektörlerde çalışan 370.000'in üzerinde müşterisi vardır. Oracle'ın ürün stratejisi, müşterilerimize kendi Bilgi Teknolojileri (BT) altyapılarında esneklik ve seçim sağlar. Şimdi Sun sunucu, depolama, işletim sistemi ve sanallaştırma teknolojisiyle Oracle, her katmanın tek bir sistem gibi birlikte çalışmak üzere entegre olduğu, tam teknoloji dizisini sunabilen tek tedarikçidir. Buna ek olarak, Oracle'ın açık mimarisi ve birden çok işletim sistemi seçeneği, sektör lideri ürünlerle müşterilerimize mükemmel sistem kullanılabilirliği, ölçeklendirilebilirliği, enerji verimliliği, güçlü performans ve düşük iyelik maliyeti gibi eşsiz avantajlar sağlar.

#### 3.1 ORACLE RAC

Genel tanımı itibariyle birden fazla bilgisayarın Oracle Clusterware ve Oracle yazılımlarını kullanarak, tek bir veritabanı üzerinde ve aynı zamanda (aktif/aktif) işlem yapabilmesine olanak sağlayan teknolojiye Oracle Real Application Cluster denir.

Oracle RAC yapısının çekirdeğini yine Oracle tarafından geliştirilen "Cache Fusion" teknolojisi oluşturmaktadır. Cache fusion teknolojisi kısaca, birden fazla instance 'a ait ara cache bellek alanlarının kaynaştırılarak, tek bir ara cache bellek alanı şeklinde kullanılmasıdır. Sonuç itibariyle cache fusion 'ın görevi veritabanının tek bir nesne tarafından yönetiliyormuş gibi davranmasını sağlamaktır.

Kümeleme, tek bir sunucu üzerinde çalışan bir veritabanının yol açabileceği tek noktadan hata riskini ortadan kaldırır. Veritabanı bir sunucu kümesi üzerinde çalıştırılarak, planlı güç kesintileri ve donanım sorunları sırasında ulaşabilirliği korunur. Bir sunucu bir işlem sırasında çökerse, bu işlem küme içerisindeki bir başka sunucuya

aktarılır ve orada tamamlanır. Sunucu kümesi yönetmeye yardımcı olan yazılım (Clusterware) sayesinde sorunlar daha hızlı ve kolay şekilde tespit edilir ve giderilir. Bu sırada veritabanı küme üzerinde çalışmaya devam eder.

Kümeleme, büyümekte olan işletmelerin ihtiyaç duyduğu ölçeklenebilirlik özelliğini sunar. Kullanıcı sayısı ve işleme hacmi arttıkça, sadece düşük maliyetli daha fazla sunucu ilave edilerek kapasite artırılır. Kümeleme ayrıca grid hesaplama mimarisinin oluşturulması için de kapıları açar. Grid hesaplama, sistemleri kapatmadan ilave sunucu, işlem gücü ve depolama yapabilmeyi sağlar. Sonuç olarak, kullanıcı ve müşteri hizmetleri seviyenizi yüksek tutabilir, verimliliği devam ettirebilir ve performansınızı kullanım gereksinimlerine göre esnek şekilde ayarlayabilirsiniz.

Oracle RAC, tek bir veritabanının düşük maliyetli bir sunucu kümesi üzerine yerleştirilebilmesini sağlar ve böylece orta ölçekli işletmelerin işletme yazılım uygulamalarına maliyet etkin ve sürekli olarak ulaşabilmesini sağlar. Oracle RAC yazılımı hataları tespit edip, gidermenize ve uygulamalarınızı izlemenize, yeniden konuşlandırmanıza ve yeniden başlatmanıza yardımcı olan entegre küme yönetim çözümüdür.

### **3.2 ORACLE RAC'IN FAYDALARI**

Oracle RAC tek bir veritabanının birçok sunucu üzerinde çalıştırılmasını ve bu sayede eşsiz hata toleransı, performans ve ölçeklenebilirlik sağlamaktadır. Tüm bunları yaparken mevcut uygulamalarda değişiklik yapılmasına gerek kalmamaktadır.

Oracle RAC'ın mimarisi bir veritabanı önbelleği yaratmaktadır. Bu önbellek, önbellek füzyonu olarak adlandırılan bir özellik ile veritabanına erişim sağlayan birden fazla bağlantı tarafından paylaşılmaktadır. Önbellek füzyonu sayesinde veritabanında bir bağlantı tarafından yapılan değişiklik anında diğer bağlantılar tarafından görünür hale gelir. Bu sayede Oracle tarafından tek bir bağlantıya sağlanan veritabanı güncelleme mantığı, eş zamanlı olarak diğer bağlantılar için de sağlanmış olur.

Oracle RAC'ın temel yararlarından bir tanesi de çok küçük ve ucuz sunucuların kurulu olduğu ortamlara bile büyük çaplı operasyon imkanları tanınmasıdır. Buna ilave olarak Oracle RAC içerisine entegre edilmiş yük devretme kapasitesi, müşterilerin hatasız veritabanı operasyonları gerçekleştirmelerine imkan verir. Hatta müşteriler üst düzey

kurumsal sınıftaki donanımlardan daha az güvenilir olan bileşenler kullansalar bile bu durum değişmez ve hatasız operasyonlar gerçekleşmeye devam eder.

### **3.3 ORACLE RAC'IN KULLANIM AMAÇLARI**

- i. Veritabanı uygulamaları için kesintisiz çalışma süresi sağlar
- ii. Kapasiteyi artırmak için kümenize sunucular eklemeniz yeterli
- iii. Düşük maliyetli ürün donanımı kullanarak, sisteminizin çalışmadığı sürelerin maliyetini azaltır
- iv. En Hızlı Anabilgisayarlardan daha hızlı çalışır
- v. Grid Computing kullanımına temel oluşturur

### **3.4 ORACLE RAC'IN KİLİT ÖZELLİKLERİ**

Oracle veritabanının kilit özelliklerini alt başlıklar halinde sıralayalım.

#### **3.4.1 Oracle Clusterware**

Oracle clusterware otomatize hata tespit ve çözüm özelliği ile veritabanı kümeniz için komple ve entegre yönetim sağlar. Yüksek seviyede ulaşılabilirlik uygulama programlama arayüzü Oracle dışı uygulamalar için güvenilir erişim sağlar ve bu uygulamalar da sunucu çökmesi durumunda izlenilebilir, yeniden başlatılabilir ve yeniden konumlandırılabilir. Tüm Oracle süreçleri clusterware otomatik olarak yönetir.

#### **3.4.2 Depolama**

Oracle RAC, kümedeki tüm sunucuların RAC veritabanı için kullanılan depolama imkanını paylaştığı “herşeyin paylaşımı” özelliğine sahiptir. Kullanılan depolama türü, sunucu donanımına ve donanım tedarikçisi tarafından sağlanan depolama desteğine bağlı olacaktır. Automatic Storage Management (ASM) performansı manuel müdahale olmaksızın optimize etmek üzere iş yükünü küme kaynaklarına dağıtır.

#### **3.4.3 Sanal Internet Protokol Adresi**

Oracle RAC uygulamaları RAC veritabanına bağlanmak için sanal bir IP adresi kullanır. Sunucu çökmesi durumunda adres anında küme içerisindeki başka bir sunucuya

aktarılır. Bu uygulama, ulaşılabilirliği artırır çünkü çökme sonrası genellikle görülen ağ zaman aşımı bekleme süresini ortadan kaldırır.

#### **3.4.4 Küme Doğrulama Özelliği**

Bu özellik, her bir adımın geçerliliğini denetleyerek ve hataları tespit ederek kümenin kurulumunu ve konfigürasyonunu basitleştirir.

#### **3.4.5 Uzak Kümeler**

Kümeler fiziksel olarak birbirinden uzak olan sunuculardan da oluşabilir. Böylece tek bir noktadaki çökme hızı bir şekilde kurtarılabilir. Bu, kötü hava koşulları gibi kaçınılmaz tehditlere açık olan yerlerde özellikle faydalı bir özelliktir.

### **3.5 ORACLE RAC'E NEDEN İHTİYAÇ DUYULUR**

Operasyonel devamlılık işletmelerin başarısı için önemli bir yere sahiptir. İşlemlerinizi işleyemezseniz ve uygulamalara ulaşımı destekleyemezseniz çoğu zaman zor durumlarda kalabilirsiniz. Bu bağlamda, tek bir sunucu üzerinden çalışan tek bir veritabanına güvenmek işletmeler açısından kabul edilemez risklere ve aslında uzak durabileceği maliyetlere yol açar.

#### **3.5.1 Risk Maliyetleri**

Çeşitli yollardan risklere maruz kalabiliriz; ani güç kesintileri, donanım arızaları, planlı kesintiler, güvenlik ihlalleri ve acil durumlar. Bunların sonuçları önemli ve pahalı olabilir.

- i. Yarıda kalan işlemleri tamamlamanın maliyeti
- ii. İptal edilen siparişler nedeni ile gelirlere azalma
- iii. Veri kurtarma ve süreç onarım maliyetleri
- iv. Azalan verimlilik ve kesintiye uğrayan uygulamaları düzeltme ile ilgili maliyetler
- v. Adınıza gelebilecek kalıcı zararın yol açacağı manevi maliyetler

### **3.6 ORACLE RAC'IN KULLANIM ALANLARI**

Oracle veritabanı kullanan ortamlarda kullanılabilir, Özellikle Telekomünikasyon ve Bankacılık sektöründe çok yaygın olarak kullanılmaktadır.

Sistemin sürekli çalışması gereken ortamlar RAC tercih etmektedir, çünkü Cluster servisi sayesinde sorunlu sistemi kapatıp sorunsuz sistem üzerinden servis vermeye devam edilebilmektedir. yüksek erişilebilirlik, yük dağılımı ve ölçeklendirilebilirlik sağlamaktadır.

### **3.7 ORACLE RAC'IN YAPISI**

Her biri kendine ait işletim sisteminden açılan farklı node lardır. Aynı cluster node ları arasında özel haberleşmeyi sağlayan ve bu amaç için ayrılmış HW arabağlantılar vardır. Çok portlu storage olmalıdır. En azından cluster içerisindeki iki node her bir fiziksel storage'a ulaşmalıdır. Genel amacı, üzerinde çalışan uygulamalar için RAC Oracle (Aktif-Aktif cluster) platform sağlamasıdır.

### **3.8 ORACLE RAC TASARIMI**

Disk yapısı nasıl olmalı, ilgili platformun patch seviyeleri nasıl olmalı, Bu kısımda Oracle RAC kurabilmek için gerekli server gereksinimi, Cluster için kullanılacak ip lerin belirlenmesi, bu iplerin hangi amaç için kullanılacaklarının açıklanması, Ortak disk yapısı hakkında bilgi verilmesi, disk boyutlarının belirlenmesi bu disklerin hangi amaç için kullanılacaklarının açıklanması, kullanılacak server platformunun patch seviyesinin RAC için uygulunun belirlenmesi.

#### **3.8.1 Interconnect Nedir**

Oracle RAC mimarisinde çalışan node'lar (sunucu) mevcut veritabanında depolanan veri üzerinde yazma veya değişiklik yapacağı durumlarda bu verinin (master block) sahipliğini (ownership) almak durumundadır. Verinin sahipliğinin istenmesi veya verinin diğer node 'a taşınması "interconnect (arabağlantı)" adını verdiğimiz local IP network (örnek: 10.0.0.0/24) aracılığıyla cluster bağlantısı üzerinden gerçekleşir. Yapısı gereği cluster sistemine bağlı nodeların ortak memory alanını (cache fusion) kullanırken



birbiriyle haberleşmesi ve istenilen veriyi kısa sürede diğer node 'a aktarması RAC 'in performansı ve stabilitesi açısından önemlidir.

Interconnect 'in tune edilmesi işlemini donanım ve yazılım olarak iki gruba ayırabiliriz. Donanım kısmında yapabileceğimiz değişiklikler nodelar (sunucu) arasında yüksek hızlı ethernet bağlantısı kullanımından, ethernet portlarının bonding yapılarak stack (yığın) olarak çalıştırılmasına kadar gidebilir. Bonding işlemi kısaca, sunucu üzerindeki birden fazla ethernet portunun ilgili konfigürasyon yapılarak "tek bir ethernet portu" gibi senkron çalıştırılmasının sağlanmasıdır. Örnek olarak port başına 1Gb/s çıkışa sahip 4 ethernet portlu bir sunucu üzerinde yapılacak bonding konfigürasyonunda; 1 portun public network 'e atanması ve geriye kalan 3 ethernet portunun "bonding konfigürasyonu yapılarak" switch 'e bağlanması durumunda toplamda 3Gb/s bandwidth gücü elde edilebilir.

Interconnect 'lerin tune edilmesi işleminde bonding konfigürasyonunun bir seviye üstü olan Infiniband teknolojisinden de bahsetmemiz gerekir. Infiniband birçok alanda olduğu gibi günümüzde network hızının sınırlarını zorlayan teknolojiyle Oracle RAC platformu için interconnectlerin haberleşme altyapısında da hizmet vermektedir. RAC 'in performansını bir adım öteye götürmek isteyen veya cluster 'a bağlı nodeların network kaynaklı problemler nedeniyle yavaşlamasına tahammülü olmayan sistemlerde infiniband teknolojisi network haberleşmesi için kullanılacak çözümlerden biridir. Infiniband teorik olarak 300Gb/s 'e kadar network hızını desteklemektedir.

### **3.8.2 SCAN IP Nedir**

Single Client Access Name (SCAN). Oracle 11gR2 ile gelen özelliklerden biri olan SCAN, kısaca network içersinde 3 adet sanal IP (internet protocol) adresinin tek bir domain name system (DNS) kaydına bağlanması işlemidir. Grid naming service (GNS) ve dynamic host configuration protocol (DHCP) sistemleriyle birlikte kullanıldığında Oracle Clusterware SCAN ismiyle network 'de sanal IP adresleri oluşturarak bunları çalışan node 'lar üzerine atar. SCAN isimli sanal IP adresleri node 'lar üzerinde bulut yapısında çalışarak Load Balance ve Failover ayarlarına göre gerektiğinde nodelar üzerinde yer değiştirebilir. İstemciler (uygulama sunucuları, müşteriler vs.) bu IP adreslerinin kullanarak veritabanına bağlantı sağlar.

### **3.8.3 GNS Nedir**

Grid Naming Service (GNS), Oracle 'ın DNS sunucusu. Kısaca görevi DHCP servisi vasıtasıyla atanan IP adreslerini kullanarak Oracle Cluster 'in sanal IP (SCAN) kümesini yapılandırmaktır. Cluster yapısına yeni bir sunucu eklendiğinde Oracle Clusterware, DHCP 'yi kullanarak eklenen yeni sunucuya sanal bir IP adresi atar ve cluster bilgisini (Oracle Cluster Registry, OCR) güncelleyerek yeni sunucunun istemciler tarafından (client) ulaşılabilir olmasını sağlar.

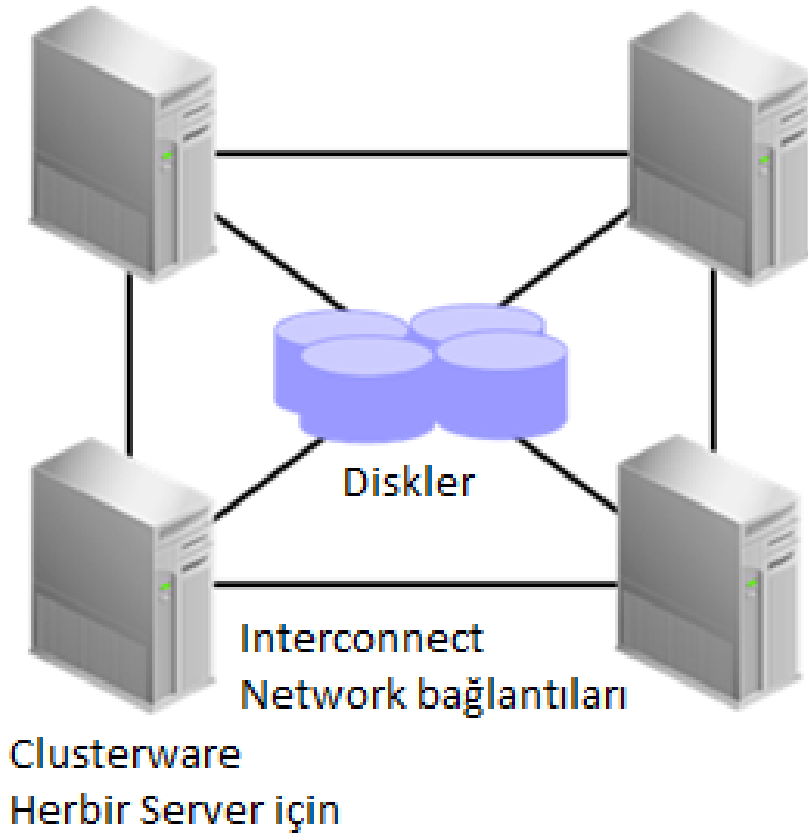
## 4. TASARIM VE ŐEMALAR

Cluster tasarımı bu bölümde ayrıntılı olarak işleyeceğiz. Cluster ve Oracle RAC ile ilgili örnek Őemalar göstererek açıklıyor olacağız.

### 4.1 CLUSTER ŞEMASI

Interconnect ile ilgili Node lar birbirine bağlıdır, Cluster yazılımı vardır ve Ortak diskler her Node tarafından yazılıp okunabilecek durumdadır.

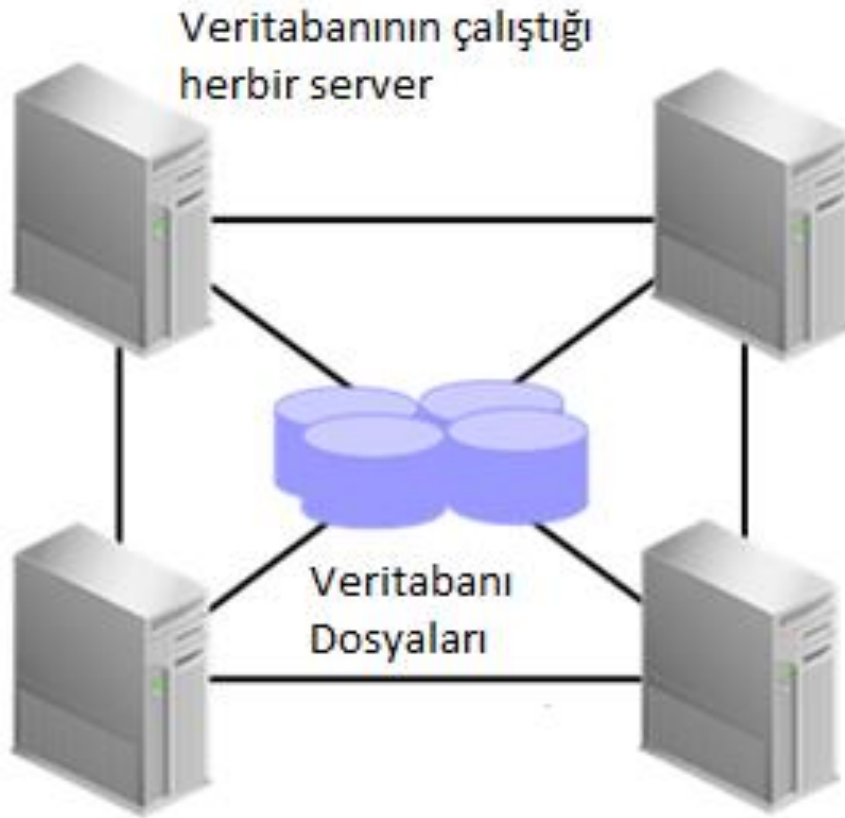
Şekil 4.1: Cluster Şeması



## 4.2 ORACLE RAC ŞEMASI 1

Her Katman aynı anda veritabanına erişebilir, her veritabanı dosyasına fiziksel yada lojikal bağlantı yapabilir, ilgili cluster yazılımı veritabanı tarafından kontrol edilir.

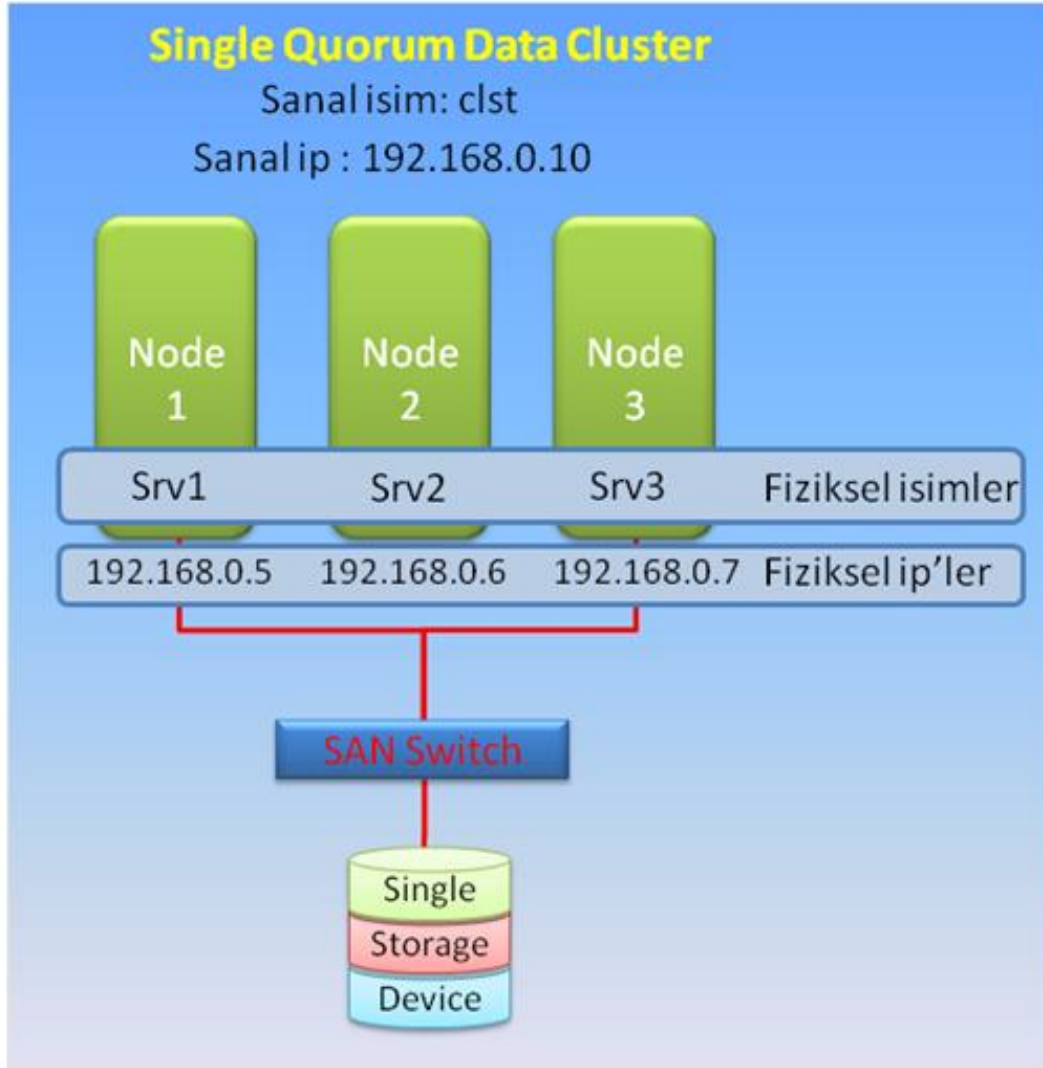
Şekil 4.2: Oracle RAC Şeması 1



### 4.3 ORACLE RAC ŞEMASI 2

Fiziksel isimleri ve fiziksel ip'leri olan olan serverlar var.Fiber ortam ile kullanılan disk alanı mevcut. En üstte Sanal isim ve sanal ip var.Üstteki sanal olan kısım servis üzerinden atanır ve yönetilir.Eğer 1. fiziksel serverda herhangi olağan üstü bir durum meydana gelirse cluster servisi otomatik olarak tüm ip trafiğini 2. server'a yönlendirir. En büyük problem ise, hep hesaplanan serverlardan birini çökmesi yerine Storage'de yada storage area network (SAN) networkünde bir problem olması durumudur.Bu durumda tüm Cluster çöker. En büyük handikap budur.

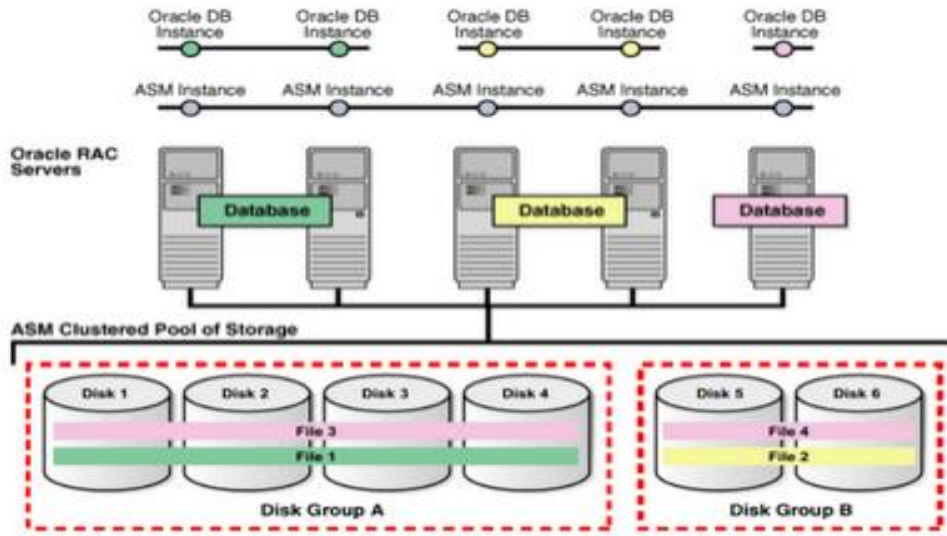
Şekil 4.3: Oracle RAC Şeması 2



#### 4.4 ORACLE RAC ŞEMASI 3

Her makinada sadece bir adet asm nesne bulunabilir. Bir makinada birden fazla veritabanı oluşturulabilir. Makinalar RAC sisteminde olabilir. Tüm asm nesneler tek bir storage gurubundan beslenir. Şekildeki storage gurubunda Disk Group A ve Disk Group B şeklinde iki adet Asm disk group mevcuttur.

Şekil 4.4: Oracle RAC Şeması 3



#### 4.5 ORACLE RAC ŞEMASI 4

Private Interconnect, RAC'a bağlı olan üye sunucuların birbirleriyle iletişimini sağlayan özel ağa verilen isimdir. Sunucular, üzerindeki veri bloklarını ve scn değerleri diğer sunuculara gönderirken bu ağı kullanırlar. Bu ağın minimum 1 gbps hızında olması tavsiye edilir.

Public Network, Tüm sunucuların birbirine bağlandığı bus topolojisindeki local ağıdır. Bu ağ üzerinde sunucular virtual Ip (VIP) leri kullanırlar. Virtual Ip ler, cluster ready services (CRS) ler tarafından yönetilir. Virtual Ip ler , özel ağ arayüz kartlarından bağımsız biçimde kullanılabilirler ve birden çok sunucuya atanabilme özellikleri vardır. Sunucular üzerinde aktarılan tüm istekler virtual IP ler kullanılarak aktarılmaktadır. Herhangi bir sunucu çöktüğünde CRS yazılımı bu sunucun çöktüğünü anlar ve bu

sunucuya ait virtual IP yi başka bir sunucuya anında atar. Böylece gelen istekler diğer sunuculara gönderilerek yüksek erişilebilirlik sağlanmış oluyor.

Alt kısımda, tüm node lar tarafından kullanılan ortak bir veritabanı bulunuyor. Veri tabanındaki Redo logs, DB (veritabanı) files, spfiles ve control files a ek olarak RAC mimariyle gelen OCR ve Voting Disk bulunuyor.

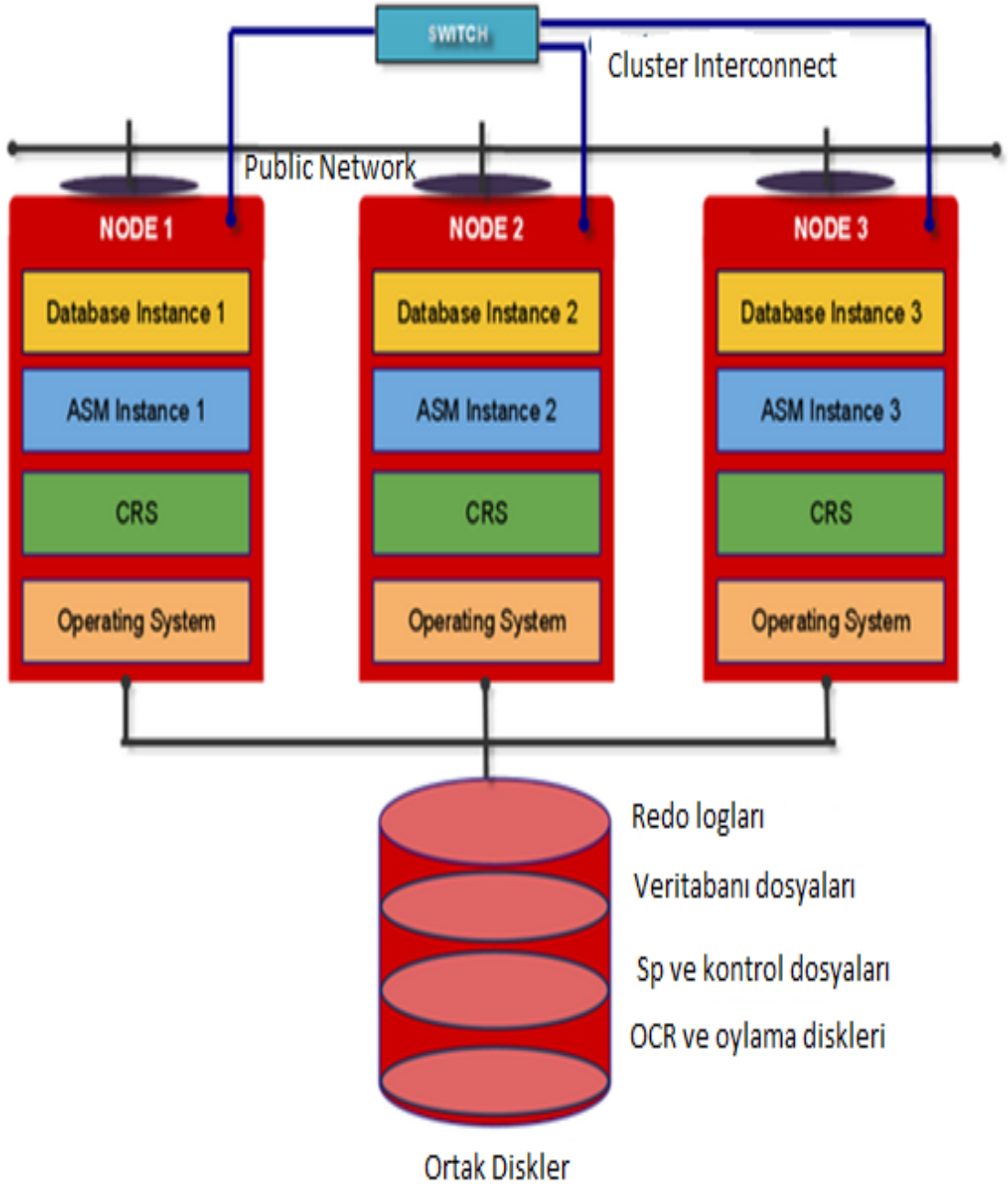
Oracle Cluster Registry ( OCR ), Cluster daki üye sunucuların listesini, bu üyelerin private interconnect bağlantısında kullandıkları virtual IP leri, sunucular üzerinde çalışan servisleri, ASM instance larının bilgilerini, listener ları tutan konfigurasyon yapısıdır. OCR, CRS tarafından yönetilen bir mekanizmadır. Her node, kendine ait CRS instance ile OCR ı kontrol eder.

Voting Disk, CRS tarafından yönetilir. Voting disk üzerinde her üye sunucuya ait belirli alanlar bulunur. Sunucular çalışır durumdayken kendi alanlarına kendi yaptıkları işler ile ilgili çeşitli bilgiler yazarlar. Bu yazma işlemi aynı zamanda sunucun yaşadığı anlamına da gelmektedir. Her alan, ait olduğu sunucu tarafından – okunabilir-yazılabilir ve diğer sunucular tarafından -okunabilir durumdadır. RAC içerisindeki herhangi bir sunucu çöktüğü anda voting diske bilgi yazamaz duruma gelir ve bu durumda diğer sunucular bilgi yazılmadığını görerek bu sunucuda bir sorun olduğunu anlarlar. Bu durumda CRS, çöken makinayı anında reboot eder.

Cluster Ready Services ( CRS), Yeni ismiyle Oracle Clusterware , OCR ve Voting Disk ten oluşan iki önemli bileşeni ile cluster ı izleyen ve yöneten yazılımdır.

- i. RAC, birden çok sunucunun biraraya gelerek ve güçlerini birleştirerek Oracle veritabanı servislerini istemcilere saydam olarak sunan teknolojidir.
- ii. İnsan kaynaklı veya dış kaynaklı veritabanı kesintilerini önleyerek yüksek erişilebilir servisi garanti eder.
- iii. RAC mimarisinde, sisteme yeni bir sunucu ekleyerek sistemin kapasitesini arttırmak kolaydır. Bu özelliği sayesinde oldukça ölçeklenebilir bir teknolojidir.

Şekil 4.5: Oracle RAC Şeması 4





## 4.6 ORACLE RAC TASARIM

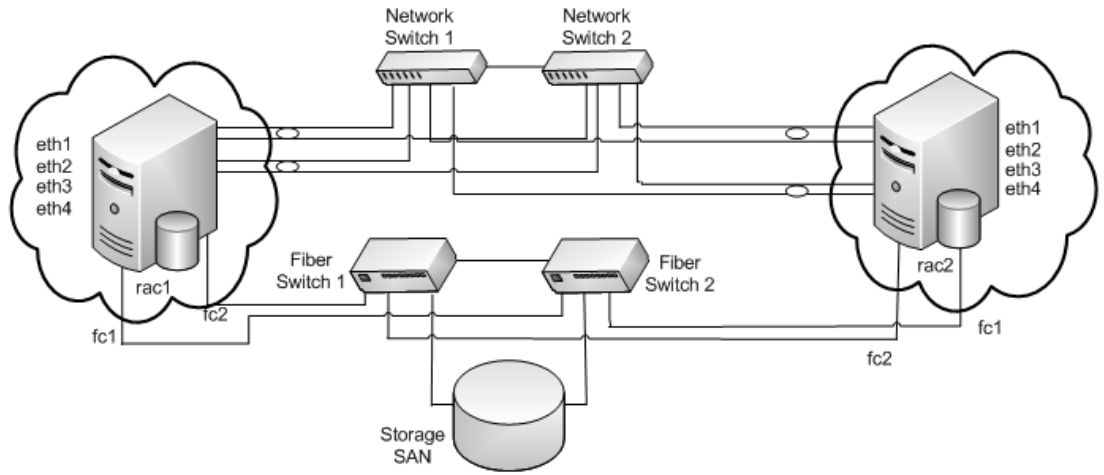
Oracle RAC tasarımı yaparken dikkat etmemiz gereken, herşeyin yedekli olduğundan emin olmamız gerekiyor. Aşağıda da ayrıntılı olarak anlatacağımız tasarımda 2 adet Node (rac1 ve rac2), 2 adet Network switch, 2 adet Fiber switch, 2 adet private network ve bağlantılar için 2 adet kablo kullandık.

RAC Kurulumu için gerekli user bilgileri;

username=oracle

password=oracle

**Şekil 4.6: Oracle RAC Tasarım Şeması**



### 4.6.1 Network Yapısı

eth1 ve eth2 failover grup yapılmıştır, Herhangi bir port arızasında sistemin çalışmaya devam edebilmesi için fiziksel ethernetler failover grup yapılır.

eth1 + eth2 = aggr1 interface

eth3 ve eth4 failover grup yapılmıştır, Herhangi bir port arızasında sistemin çalışmaya devam edebilmesi için fiziksel ethernetler failover grup yapılır.

eth3 + eth4 = aggr2 interface

RAC1 aggr1 interface ip bilgileri

10.115.226.111 / 255.255.255.0 – rac1 Sistemin fiziksel ip si için kullanılacaktır.  
10.115.226.112 / 255.255.255.0 – rac1 in veritabanı ip si için kullanılacaktır.  
10.115.226.113 / 255.255.255.0 – rac1 in veritabanı SCAN ip si için kullanılacaktır.  
10.115.226.114 / 255.255.255.0 – rac1 in veritabanı SCAN ip si için kullanılacaktır.  
10.115.226.115 / 255.255.255.0 – rac1 in veritabanı SCAN ip si için kullanılacaktır.  
RAC1 aggr2 interface ip  
192.168.226.111 / 255.255.255.0 – rac1 interconnect ip si için kullanılacaktır.  
RAC2 aggr1 interface ip  
10.115.226.116 / 255.255.255.0 – rac2 Sistemin fiziksel ip si için kullanılacaktır.  
10.115.226.117 / 255.255.255.0 – rac2 nin veritabanı ip si için kullanılacaktır.  
10.115.226.118 / 255.255.255.0 – rac2 nin veritabanı SCAN ip si için kullanılacaktır.  
10.115.226.119 / 255.255.255.0 – rac2 nin veritabanı SCAN ip si için kullanılacaktır.  
10.115.226.120 / 255.255.255.0 – rac2 nin veritabanı SCAN ip si için kullanılacaktır.  
RAC2 aggr2 interface ip  
192.168.226.116 / 255.255.255.0 – rac2 interconnect ip si için kullanılacaktır.

#### **4.6.2 Fiber Yapısı**

RAC1 FC port bilgileri;

hba1 – Fiber Switch 1 e giden FC kablonun kullanacağı FC port.

hba2 – Fiber Switch 2 ye giden FC kablonun kullanacağı FC port.

RAC2 FC port bilgileri;

hba1 – Fiber Switch 1 e giden FC kablonun kullanacağı FC port.

hba2 – Fiber Switch 2 ye giden FC kablonun kullanacağı FC port.

#### **4.6.3 Disk Yapısı**

100 GB /oragrid (crs bin) --- cluster binarileri burada olacak. SAN local disk (share değil)

100 GB /oracle (oracle bin) - oracle binarileri burada olacak. SAN local disk (share değil)

200 GB ASM disk, share olacak (veritabanı ve veri için)

10 x 3 GB ASM disk, share olacak (OCR için)

#### **4.6.4 OCR Konfigürasyonu**

OCR Location            /dev/vg\_rac/rora\_ocr1\_1g

OCR Mirror Location    /dev/vg\_rac/rora\_ocr2\_1g

#### **4.6.5 Voting Disk Konfigürasyonu**

Voting Disk Location                /dev/vg\_rac/rora\_vote1\_1g

Additional Voting Disk 1 Location    /dev/vg\_rac/rora\_vote2\_1g

Additional Voting Disk 2 Location    /dev/vg\_rac/rora\_vote3\_1g

## 5. PERFORMANS ANALİZİ

Bilişim sektöründeki (Information Technology, IT) hızlı büyüme, uygulamaların çok hızlı gelişmesi beraberinde veriye çabuk ve sorunsuz erişme ihtiyacını meydana getirmiştir. Bunun içinde veritabanı performansı ön plana çıkmıştır. Kullanılan veritabanının performansı ne kadar iyi olursa alt tarafta çalışan uygulama o oranda hızlı çalışacaktır, çünkü bilgiye hızlı erişecektir. Bu sebeplerden kullanılan veritabanları ne olursa olsun performansı yüksek olmalıdır.

Veritabanı konfigürasyonu, veritabanının çalışma zamanı performansını direkt olarak etkileyen bir unsurdur. Veritabanına ayrılan kaynaklar ve donanım yeterliliği, çalışma zamanı performansına etki eden diğer bir etkidir. Özellikle karmaşık sistem kuruluşlarında konfigürasyonun doğru kurgulanması daha da önemlidir.

Yeterli donanım kaynakları ile çalıştığı varsayılan sistemlerde öne çıkan diğer nokta SQL cümleleridir. SQL cümlelerinin performansını etkileyen birçok neden vardır, tablo indeksleri bunların başlıcaları arasında gösterilse de birim iş süreçlerinin topluca incelenmesi daha iyi netice verebilir. Birim iş süreçlerinin incelenmesi ile bazı SQL cümleleri birleştirilebilir, bazıları çıkarılabilir, tablo indeksleri daha etkin kullanılabilir. Yenilenen ve iyileştirilen birim iş süreçleri tüm sisteme yaygınlaştırılarak veritabanı performansı iyileştirilir.

Veritabanının performansı ile ilgili karşılaşılan sorunlar direk olarak firmaların verimliliğini olumsuz yönde etkilerken, ciddi maddi kayıplara ve işgücü kaybına neden olmaktadır. Dolayısıyla veritabanı yöneticileri proaktif olarak performans sorunlarını takip edebilmeli ve herhangi bir darboğaz oluşmaması için bu sorunları hızlı bir şekilde çözebilmelidir.

Sağlıklı bir yapıda SQL Server ve işletim sistemi metriklerinin gerçek zamanlı olarak takip edilmesinin yanı sıra geçmişe dönük olarak da saklanması ve analizinin yapılması gerekir. Bununla beraber veritabanı üzerinde yapılmış olan kritik değişikliklerin de kayıt altında tutulup, bu değişikliklerin ne zaman yapıldığı ve önceki değer ve son değer bilgisinin ne olduğunun da karşılaştırması yapılmalıdır.

## **5.1 ORACLE PERFORMANSI İLE İLGİLİ TANIMLAR**

Oracle veritabanı performansı için kullanılan önemli özelliklerden bahsetmeye çalışacağız (s.51).

### **5.1.1 Oracle Real Application Clusters**

Oracle RAC, küme mimarisi içerisinde yer alan birden fazla sunucunun ortak disk katmanında bulunan tek bir veri tabanına erişmesini sağlayan bir çözümdür. Birden fazla sunucu sayesinde yüksek devamlılık ve ölçeklenebilirlik özellikleri sağlanmaktadır. Birden fazla sunucunun aktif olarak veri tabanına erişmesi sayesinde, sunuculardan birinin çökmesi durumunda o sunucu üzerinde bulunan yük küme içerisindeki diğer sunuculara otomatik olarak aktarılır ve kullanıcılar çalışmalarına devam ederler. Ayrıca artan iş taleplerinden dolayı, daha fazla işlemci gücüne ihtiyaç duyulduğunda kullanıcıların bağlantısı kesilmeden kümeye yeni sunucuların eklenmesi mümkün olmaktadır.

### **5.1.2 Oracle Real Application Test**

Günümüzde bilişim altyapısının yeni teknolojilerle güncellenmesi kaçınılmaz olduğu gibi bu değişiklikler birçok riski de beraberinde getirmektedir. Oracle Real Application Testing, yeni teknolojilerin uygulanması sırasında doğabilecek riskleri ortadan kaldırmaktadır. Oracle Real Application Testing, değişikliklerin etkilerinin gerçek iş yükü altında test edilebilmesini ve ortaya çıkabilecek sorunların önceden tespit edilerek önlem alınabilmesini sağlamaktadır. Böylelikle yeni sistemdeki gerekli düzeltmeler sistem devreye alınmadan yapılabilmektedir.

### **5.1.3 Oracle Total Recall**

Oracle Total Recall, veri tabanında saklanan veri üzerinde yapılan tüm değişikliklerin takip edilebilmesini ve veriye ait bir tarihenin tutulabilmesini sağlamaktadır. Bu işlem uygulama katmanında hiçbir değişikliğe gerek duyulmadan, güvenli ve kolay bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Oracle Total Recall, yasal düzenlemelerin gerektirdiği geçmiş verilerin belirlenen süre boyunca saklanması ve değişikliklerin takip edilebilmesi

ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Ayrıca geçmiş verilerin belirlenen süre sonunda otomatik olarak silinebilmesini sağlayarak yönetimi kolay hale getirmektedir.

#### **5.1.4 Oracle Data Guard**

Oracle Data Guard kurumsal veriler için sunulan en etkin ve kapsamlı veri devamlılığı, koruma ve afet yönetimi çözümlerinden biridir. Oracle Data Guard kurumsal verileri afet, hata ve bozulmalardan korumak için bir veya daha fazla yedek veri tabanının yaratılmasını, yönetimini ve takibini sağlayan yönetim, takip ve otomasyon yazılım altyapısıdır. Data Guard bu yedek veritabanlarını asıl veri tabanının tutarlı kopyaları olarak tutar. Yedek veritabanları, asıl veri tabanından binlerce kilometre uzakta bir afet merkezinde olabileceği gibi aynı şehir, kampüs hatta aynı odada bulunabilir. Asıl veri tabanının planlı ya da planlanmamış bir sebeple ulaşılamaz hale gelmesi durumunda, Data Guard yedek veritabanlarından birini asıl veri tabanı olarak aktif hale getirerek ulaşılamama süresini en aza indirir ve veri kaybını önler. İstenildiği takdirde yedek veri tabanı okuma amaçlı olarak hizmet verebilmektedir.

#### **5.1.5 Oracle Active Data Guard**

Oracle Active Data Guard, sorgulama ve raporlama gibi yüksek kaynak kullanımı gerektiren işlerin yedek veri tabanlarına yönlendirilebilmesini sağlayarak servis kalitesini yükseltmektedir. Oracle Active Data Guard, fiziksel yedek veri tabanının aynı anda hem okuma amaçlı olarak kullanılmasını hem de ana veri tabanındaki değişikliklerin gerçek zamanlı olarak uygulanmasını sağlamaktadır. Böylelikle yüksek devamlılık ihtiyacı karşılanırken sistem kaynakları da etkin bir şekilde kullanılabilir.

#### **5.1.6 Automatic Storage Management**

Automatic Storage Management (ASM) veritabanı yöneticilerine tüm sunucu ve depolama platformlarına uygun basit bir depolama yönetimi arayüzü sunar. ASM, Oracle veritabanı dosyalarına yönelik geliştirilmiş bütünleşik dosya sistemi ve birim yönetimi yapısıyla eşzamansız G/Ç'nin performansını ve kolay dosya sistemi

yönetimini birarada sunar. ASM veritabanı yöneticilerine zaman kazandıran ve dinamik bir veritabanı otamının daha verimli yönetilmesini sağlayan özellikler sunar.

### **5.1.7 Oracle Secure Backup**

Oracle Secure Backup güvenli veri korumanın maliyetini ve karmaşıklığını azaltarak dosya sistemleri ve Oracle veri tabanı için yüksek performanslı teyp yedekleme yönetimi sunar. Oracle Secure Backup dağıtık UNIX, Linux, Windows ve ağdan bağlı depolama ünitesi (Network Attached Storage - NAS) üzerindeki dosya sistemleri ve Oracle veri tabanı için teyp veri koruması gerçekleştirir. Oracle Secure Backup SSL ve veri şifreleme gibi başarısı kanıtlanmış güvenlik teknolojileri kullanarak verinin ve yedekleme alanına erişimin güvenliğini sağlar. Oracle Secure Backup, Oracle Enterprise Manager ile bütünleşik çalışarak Oracle kullanıcılarının alışkın oldukları bir arayüz ile tüm Oracle ortamını korumalarını sağlar.

### **5.1.8 Oracle Partitioning**

Oracle Partitioning tablo ve indekslerin daha küçük ve kolay yönetilebilir parçalara bölünmesini sağlayan bir özelliktir. Oracle bir tabloyu değer aralıklarına (tarih), değer listelerine (il kodu, şube kodu vb.) ve birden fazla alana (tarih + şube kodu) göre bölümleyebilir. Büyük hacimli veri tabanlarında bölümlenme ile yüksek performans ve yüksek devamlılık hedeflerine ulaşmak çok daha kolay olmaktadır. Oracle Partitioning hem veri ambarı hem de operasyonel veri tabanı sistemleri için yarar sağlamaktadır.

### **5.1.9 Oracle Database Vault**

Oracle Database Vault, iç tehditlerden korunma ve yasal mevzuata uygunluk sağlanması gibi günümüzün en zor güvenlik sorunlarına çözüm sağlar. Oracle Database Vault öncesinde veri tabanı yöneticileri (DBA) veri tabanındaki her tabloya erişebilir idi. Oracle Database Vault ile veri tabanı yöneticilerinin sınırsız yetkileri ortadan kaldırılmış olmaktadır. Oracle Database Vault varolan uygulamaların işlevselliğine zarar vermeden uygulama verilerinin çabuk ve kolay bir şekilde korunmasını sağlar.

### **5.1.10 Oracle Advanced Compression**

Oracle Advanced Compression, yüksek hacimli verinin yönetiminin düşük maliyet ile sağlarken yüksek devamlılık ve performans sunmaktadır. Oracle Advanced Compression,

tüm veri tiplerini (doküman, resim, multimedia), network üzerindeki paketleri ve yedekleri sıkıştırabilmektedir. Ayrıca, uygulama performansını arttırmakta ve kaynakların daha verimli şekilde kullanılmasını sağlamaktadır.

### **5.1.11 Oracle TimesTen**

Oracle TimesTen In-Memory Database bellek içi veri tabanı teknolojisine dayanan gerçek zamanlı veri yönetimi çözümüdür. TimesTen yazılımı, performans ağırlıklı uygulamalar tarafından bilgiyi gerçek zamanda yakalamak, depolamak, işlemek ve dağıtmayı sağlayarak telekom, sermaye piyasaları ve savunma sektörünün hızlı yanıt ve yüksek verim gereklerini karşılamaktadır. Bellek içi verilerin önbelleğe alınmasını sağlayan TimesTen ile birlikte, kurumsal veri tabanı altyapısı sağlayan Oracle, performans ağırlıklı uygulamalar için sıkı bir şekilde bütünleştirilmiş, sürekli kullanılabilir ve gerçek zamanlı bir çözüm sağlamaktadır.

### **5.1.12 Oracle In Memory Database Cache**

Oracle In-Memory Database Cache hızlı tepki süresi ve yüksek verim için Oracle veritabanında önbellek kullanımını sağlayan bir Oracle veritabanı opsiyonudur. Oracle InMemory Database Cache ile veriler veritabanı önbelleğinde tutularak performans amaçlı kritik uygulamaların bu bilgilere gerçek zamanlı ve daha hızlı bir biçimde ulaşması

sağlanmaktadır. Oracle In-Memory Database Cache sayesinde gerekli olan veriler tablo veya satır bazında önbelleğe alınabilmekte, bu veriler Oracle veritabanı ve önbellek arasında güncel ve doğru olarak tutulabilmekte ve bu sayede kritik uygulamaların gerçek zamanlı olarak bu verilere erişebilmesi sağlanmaktadır.



### **5.1.13 Oracle Berkeley DB**

Oracle Berkeley DB kritik sistemler için yüksek performans sağlayan ve uygulamaların içine gömülebilen veritabanı ürünüdür. Oracle Berkeley DB, kendini kullanan uygulamaların içinden çalışarak ayrı bir sunucuya veya yönetime ihtiyaç duymamaktadır. Oracle Berkeley DB eş zamanlı erişim, yüksek kullanılabilirlik ve replikasyon dahil olmak üzere gelişmiş veri yönetimi hizmetleri sunmaktadır. Oracle Berkeley DB ayrıca XML ve Java uygulamalarıyla beraber çalışma özelliği sağlayan veritabanı motorları da sağlamaktadır.

### **5.1.14 Oracle Enterprise Manager Grid Control**

Oracle Enterprise Manager Grid Control, sistem yönetiminin tek bir noktadan kolay ve hızlı bir şekilde yapılabilmesini sağlayan entegre bir çözümdür. Grid control Enterprise Manager ile bütünleşik çalışarak Oracle kullanıcılarının alışkın oldukları bir arayüz ile tüm sistemlerin yönetimini sağlamaktadır. Oracle Enterprise Manager Grid Control ile birlikte gelen yönetim paketlerinin, farklı sistemlerin takibi, performans ve konfigürasyon problemlerini belirleme, yama ve versiyon güncellemeleri gibi çeşitli kabiliyetleri sayesinde sistemlerin daha verimli yönetilmesi hedeflenmektedir.

### **5.1.15 Oracle Database Management Packs**

Oracle tarafından sunulan bütünleşik yönetim paketleri, veri tabanının otomatik bir şekilde izlenmesini, sorunların belirlenebilmesini ve gerekli çözümlerin uygulanabilmesini sağlamaktadır. Oracle veri tabanının sunduğu yönetim paketleri düşük yönetim maliyeti ile yüksek performans ve devamlılık sunmaktadır.

### **5.1.16 Diagnostics Pack**

Oracle Diagnostics Pack, veri tabanı performansının otomatik bir şekilde izlenebilmesini ve performans analizi yaparak problemlerin erken teşhisini sağlamaktadır. Diagnostics Pack'in kullanılması, performans problemlerinin ve sorunlu SQL cümlelerinin önceden tespit edilerek gerekli aksiyonların alınmasını sağlamaktadır. Bu şekilde veri tabanı sunucularındaki kaynakların en verimli şekilde kullanılması

sağlanmaktadır. Veritabanı içinde gömülmüş teşhis aracı Automatic Database Diagnostic Monitor, veritabanı işyükünün otomatik olarak toplanmasını, tarihsel performans analizinin yapılmasını, (Automatic Workload Repository) ve detaylı sistem (Veritabanı & İşletim Sistemi) performansının izlenmesini sağlamaktadır. Automatic Workload Repository (AWR) de otomatik olarak değişik sınıflardan işyükü bilgisininin toplanması, (Her 60 dakikada, yedi gün saklanmak üzere) bu verilerin analiz edilerek istatiksiksel olarak görünebilmesi, ve eski verilerin otomatik olarak silinebilmesi gibi özellikler sunmaktadır.

#### **5.1.17 Tuning Pack**

Oracle Tuning Pack, veri tabanı katmanında tuning işlemlerini otomatik hale getirerek maksimum performans sağlamaktadır. SQL Advisor, performans problemlerine çözümler sunmakta ve bunların otomatik olarak uygulanabilmesi için arayüz sunmaktadır. Tuning Pack'in kullanılması, sorunlu SQL cümlelerinin en iyi performansı sunacak şekilde düzeltilmesini sağlamaktadır. Bu işlemler yönetimi kolay olan web tabanlı grafik arayüzü üzerinden yapılabilmektedir.

#### **5.1.18 Change Management Pack**

Oracle Change Management Pack, sistem yöneticilerinin veri tabanı üzerindeki kritik değişiklikleri güvenli bir şekilde yapmalarını, yapılan değişiklikleri takip edebilmelerini ve farklı veri tabanları arasında karşılaştırma ve senkronizasyon yapabilmelerini sağlayarak bütünleşik bir değişiklik yönetimi çözümü sunmaktadır.

#### **5.1.19 Configuration Management Pack**

Oracle Configuration Management Pack, sistem yöneticilerinin veri tabanı sunucularındaki donanım ve yazılımlardaki konfigürasyon değişikliklerini tek noktadan yönetebilmelerini sağlamaktadır. Configuration management pack sunucular üzerindeki donanım, işletim sistemi konfigürasyonlarının takip edilmesini ve değişikliklerin ( donanım değişiklikleri ve yazılım kurulumları) kontrollü bir şekilde yapılmasını sağlamaktadır. Ayrıca sunucular üzerindeki disklerin doluluk oranı izlenmesi ve sistem yöneticisinin belirlediği sınırların aşılması durumunda uyarılması sağlanmaktadır.

Sistemdeki belirli güvenlik kontrolleri sayesinde güvenlik açıklıklarının tespit edilmesi ve sunucular üzerinde daha güvenli konfigürasyonların oluşturulması sağlanmaktadır.

### **5.1.20 Provisioning Pack**

Oracle Provisioning Pack, veri tabanı kurulum ve yama uygulama işlemlerinin otomatik olarak gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Ayrıca, Oracle RAC ortamlarında yeni sunucu ekleme ve çıkarma işlemlerini de otomatik olarak gerçekleştirmektedir.

### **5.1.21 Data Masking Pack**

Oracle Data Masking Pack, gerçek veri tabanı ile aynı özelliklerde test ortamları oluşturarak uygulama geliştiricilerin yazılımlarını gerçek veriyle test etme ihtiyacını karşılamaktadır. Gerçek veri tabanındaki hassas verileri maskeleyerek test ortamlarında oluşabilecek güvenlik tehditlerini de ortadan kaldırmaktadır.

## **5.2 PERFORMANS ANALİZ SONUÇLARI**

Performans analizi için veritabanına bağlanan “Modem Yönetimi” uygulamasının bir günlük çalışma süresince gözlemlenen performans göstergelerini inceleyeceğiz. Bu test için kullandığımız araçlar ve verileri yazacak olursak;

- i. 20 GB büyüklüğünde veri kullanacağız
- ii. Modem yönetimi uygulamasını kullanacağız.
- iii. 2 adet Oracle T3-1 model server kullanacağız.
- iv. Oracle 11.2.0.1.0 version veritabanı kullanacağız
- v. Solaris unix işletim sistemi kullanacağız.
- vi. 1 gün'lük test koşturacağız.
- vii. Bu analiz için Oracle AWR tool (araç) kullanacağız. Automatic Workload Repository (AWR), problemi tespit etmek ve self-tuning yapabilmek amacıyla istatistik toplar. Toplanan bu istatistikler ise hem memory (bellek) de hem de veritabanında saklanır. Veritabanı istatistikleri AWR aracılığıyla toplanır ve defaultunda enable olarak gelir ve bu opsiyon Statistics\_level initial parametresi ile kontrol edilir. Awr'ın çalışabilmesi için statistic\_level parametresi mutlaka TYPICAL veya ALL olarak set edilmelidir. Defaultunda Typical olarak geldiği

içinde AWR' in defaultu enable'dır. Bu değer BASIC olarak set edildiğinde artık veritabanının istatistikleri toplanmayacağı anlamına gelmektedir. (AWR disable olacağından) Bu parametrenin BASIC olması performans açısından da (tabloların zaman içerisinde structure' ları, size' ları, indexleri değişeceğinden, çalışan sql' lere ait execution planları da zamanla yanlış ve yavaş çalışmaya başlayacağından) olumsuz sonuçlar doğuracaktır. Dolayısıyla bu önerilen bir durum değildir. AWR, veritabanının istatistiklerini belirli periyotlarda otomatik olarak alır, eğer statistics\_level parametresi BASIC ise yani AWR disable ise, manuel olarak DBMS\_WORKLOAD\_REPOSITORY package' ı kullanılarak AWR istatistikleri alabilirsiniz. Ancak system istatistiklerinin büyük bir kısmı (segment istatistikleri ve memory advisor bilgileri gibi) disable olacağından anlık olarak alınmaya çalışılan istatistikler tam olmayabilir. Erişim ve kullanım istatistiklerini belirlemek için object (nesne) istatistikleri, session (oturum) bazında, zaman modelli istatistikleri (alınan bu istatistikleri V\$SYS\_TIME\_MODEL ve V\$SESS\_TIME\_MODEL viewlerinden görebiliriz.), bazı sistem ve session istatistiklerini, (bu istatistikleri de V\$SYSSTAT and V\$SESSTAT viewlerinden izleyebiliriz), sistem üzerinde çalışma süresi ve CPU kullanımında top olan sql statementları ile ilgili istatistikleri, aktif istatistikleri, son session'lara ait işlemler ile ilgili istatistikler.

### 5.3 PERFORMANS ANALİZ SONUÇ TABLOLARI VE AÇIKLAMALARI

DB bilgileri ve performans izleme başlangıç ve bitiş zamanlarını ve veritabanında geçen süreyi aşağıdaki tabloda görebilirsiniz.

**Tablo 5.1: Database bilgileri ve performans başlama, bitiş bilgileri**

DB Name	DB Id	Instance	Inst num	Release	RAC	Host
orcl	2482716945	orcl	1	11.2.0.1.0	yes	rac1
	Snap Id	Snap Time	Sessions	Cursors/Session		
Begin Snap:	24049	10-May-12 01:00:58	2023	16.7		
End Snap:	24069	10-May-12 21:00:03	2025	16.7		
Elapsed:		1,199.08 (mins)				
DB Time:		33,043.70 (mins)				

### 5.3.1 Cache Bellek Kapasite Tablosu

Veritabanı için ayrılmış olan sistem global area'daki cache ve shared pool size bilgilerini gösterir. Sistem global area kapasitesi verilirken sistemde bulunan bellek miktarının yüzde 60 olarak tanımlanır. Sistem global area'nın en büyük bileşeni "buffer cache" miktarı ve diğer sistem global area bileşenlerinin optimum kapasiteleri aşağıda verilmiştir.

**Tablo 5.2: Cache bellek kapasite**

	Begin	End		
Buffer Cache:	30,912M	30,912M	Std Block Size:	8K
Shared Pool Size:	1,776M	1,776M	Log Buffer:	14,328K

### 5.3.2 Profil Yükleme Tablosu

İlgili analizde veritabanında çalışan iş istatistiklerini gösterir. Bu tabloda veritabanında çalışılan süre zarfında veritabanında yapılan toplam byte miktarını görebiliriz. Bu tablodan görüleceği gibi "Physical reads" miktarının "Physical writes" miktarından fazla olması bu veritabanında okuma işlemlerinin yazma işlemlerinden daha fazla yapıldığını göstermektedir.

**Tablo 5.3: Profil yükleme**

	Per Second	Per Transaction	
Redo size:	761,566.00	3,900.43	
Logical reads:	44,214.69	226.45	
Block changes:	4,299.91	22.02	
Physical reads:	997.58	5.11	
Physical writes:	417.95	2.14	
User calls:	10,544.98	54.01	
Parses:	1,885.19	9.66	
Hard parses:	0.10	0.00	
Sorts:	450.29	2.31	
Logons:	0.11	0.00	
Executes:	5,920.02	30.32	
Transactions:	195.25		
% Blocks changed per Read:	9.73	Recursive Call %:	8.09
Rollback per transaction %:	0.27	Rows per Sort:	8.31

### 5.3.3 Verimlilik Yüzdeleri Tablosu

Verimlilik yüzdeleri bilgisini verir. Bu tablodan görüleceği üzere değerlerin yüzde 100 e yakın olması veritabanında yapılan işlemlere veritabanının en iyi sürede cevap verdiği anlaşılabilir.

**Tablo 5.4: Verimlilik yüzdeleri**

Buffer Nowait %:	99.99	Redo NoWait %:	99.99
Buffer Hit %:	98.18	In-memory Sort %:	100.00
Library Hit %:	99.99	Soft Parse %:	99.99
Execute to Parse %:	68.16	Latch Hit %:	99.24
Parse CPU to Parse Elapsed %:	56.98	% Non-Parse CPU:	85.96

### 5.3.4 Paylaşımlı Alan İstatistikleri Tablosu

Paylaşımlı alan istatistikleri bilgisini verir. Bu tablodan görüleceği üzere veritabanındaki işlem süresi boyunca allocate edilen memory miktarının artmadığı görülmektedir.

**Tablo 5.5: Paylaşımlı alan istatistikleri**

	Begin	End
Memory Usage %:	87.55	86.83
% SQL with executions>1:	83.25	83.98
% Memory for SQL w/exec>1:	88.85	88.50

### 5.3.5 En Yüksek 5 Durum Tablosu

Bu süre zarfında DB de karşılaşılan en yüksek 5 bekleme durumlarını gösterir. Bu sonuçlarda çok yüksek değerlerde işlem yapıldığı görülmektedir. Özellikle yazma işleminin çok yüksek olduğu “log file sync” den görülebilmektedir.

**Tablo 5.6: En yüksek 5 durum**

Event	Waits	Time(s)	Avg Wait(ms)	% Total Call Time	Wait Class
CPU time		1,037,139	72	52.3	Commit
log file sync		389,217		19.6	
db file sequential read	29,995,988	315,019	11	15.9	User I/O
cursor: pin S	51,726,993	72,336	1	3.6	Other
Backup: sbtwrite2	2,252,519	52,183	23	2.6	Administrative

### 5.3.6 Bekleme Sınıfı Tablosu

Bekleme sınıfı bilgisini verir. Bu tabloda görüleceği üzere “Commit” beklemesinin en fazla olduğu görülmektedir.

i.	s - second
ii.	cs - centisecond - 100th of a second
iii.	ms - millisecond - 1000th of a second
iv.	us - microsecond - 1000000th of a second
v.	ordered by wait time desc, waits desc

**Tablo 5.7: Bekleme sınıfı**

Wait Class	Waits	%Time -outs	Total Wait Time (s)	Avg wait (ms)	Waits /txn
Commit	14,455,106	2.75	1,037,139	72	1.03
User I/O	34,807,472	0.00	338,874	10	2.48
System I/O	42,207,193	0.00	91,584	2	3.00
Other	52,683,329	0.03	90,038	2	3.75
Administrative	2,253,623	0.00	55,318	25	0.16
Configuration	50,727	36.66	25,302	499	0.00
Concurrency	1,196,613	20.02	24,935	21	0.09
Network	701,140,461	0.00	5,555	0	49.91
Application	9,010	0.46	417	46	0.00

### 5.3.7 Bekleme Olayları Tablosu

Bekleme olayları bilgisi verir. Bu tabloda görüleceği üzere “log file sync” beklemesinin en fazla olduğu görülmektedir. Bunun sebebi de redologlar için kullandığımız solid state disklerdeki yazma aktivitelerinin yavaş olmasından kaynaklandığı anlaşılmıştır.

i.	s - second
ii.	cs - centisecond - 100th of a second
iii.	ms - millisecond - 1000th of a second
iv.	us - microsecond - 1000000th of a second
v.	ordered by wait time desc, waits desc

**Tablo 5.8: Bekleme olayları**

Event	Waits	%Time -outs	Total Wait Time (s)	Avg wait (ms)	Waits /txn
log file sync	14,455,106	2.75	1,037,139	72	1.03

db file sequential read	29,995,988	0.00	315,019	11	2.14
cursor: pin S	51,726,993	0.00	72,336	1	3.68
Backup: sbtwrite2	2,252,519	0.00	52,183	23	0.16
log file parallel write	7,291,983	0.00	43,690	6	0.52
db file parallel write	19,755,167	0.00	36,928	2	1.41
log buffer space	35,168	41.73	22,849	650	0.00
latch: cache buffers chains	763,711	0.00	15,702	21	0.05
db file scattered read	3,258,706	0.00	12,545	4	0.23
latch free	132,464	0.00	9,486	72	0.01
direct path read	956,049	0.00	9,051	9	0.07
RMAN backup & recovery I/O	71,265	0.00	8,911	125	0.01
PX Deq Credit: send blkd	354,414	0.19	5,802	16	0.03
SQL*Net more data from client	70,505,974	0.00	3,293	0	5.02
cursor: pin S wait on X	239,106	99.68	2,704	11	0.02
buffer busy waits	80,219	1.57	2,575	32	0.01
Backup: sbtbackup	343	0.00	2,423	7064	0.00
log file switch completion	11,524	5.65	2,335	203	0.00
SQL*Net message to client	623,629,099	0.00	1,763	0	44.39
latch: row cache objects	36,206	0.00	1,333	37	0.00
log file sequential read	56,603	0.00	1,126	20	0.00
latch: library cache	29,103	0.00	1,060	36	0.00
latch: library cache pin	19,244	0.00	1,041	54	0.00
direct path write temp	27,690	0.00	996	36	0.00
latch: session allocation	61,130	0.00	786	13	0.00
enq: TC - contention	548	39.23	747	1362	0.00
Backup: sbtinfo2	343	0.00	608	1773	0.00
direct path read temp	431,804	0.00	524	1	0.03
SQL*Net more data to client	7,004,531	0.00	496	0	0.50
enq: TX - index contention	26,444	0.00	463	18	0.00
control file parallel write	44,326	0.00	458	10	0.00
read by other session	95,703	0.00	409	4	0.01
latch: enqueue hash chains	10,327	0.00	403	39	0.00
enq: TX - row lock contention	983	1.93	329	335	0.00
control file sequential read	14,921,469	0.00	290	0	1.06
PX Deq: Table Q Get Keys	180	64.44	276	1534	0.00
db file parallel read	1,960	0.00	239	122	0.00
Log archive I/O	65,946	0.00	179	3	0.00
enq: SQ - contention	456	3.29	113	247	0.00
Backup: sbtclose2	343	0.00	100	291	0.00
enq: KO - fast object checkpoint	28	78.57	76	2718	0.00
local write wait	3,532	0.00	55	16	0.00
latch: object queue header operation	102,975	0.00	54	1	0.01
enq: WL - contention	12	91.67	35	2900	0.00
os thread startup	327	0.92	31	95	0.00
wait list latch free	1,721	0.00	28	16	0.00
LGWR wait for redo copy	257,122	0.11	24	0	0.02
latch: In memory undo latch	1,639	0.00	24	15	0.00
enq: CF - contention	187	0.00	21	113	0.00



direct path write	32,508	0.00	19	1	0.00
Data file init write	3,180	0.00	15	5	0.00
rdbms ipc reply	5,345	0.00	10	2	0.00
enq: JS - queue lock	926	0.11	8	8	0.00
latch: cache buffers lru chain	9,639	0.00	7	1	0.00
SQL*Net break/reset to client	7,986	0.00	6	1	0.00
enq: RO - fast object reuse	13	0.00	5	414	0.00
Streams AQ: qmn coordinator waiting for slave to start	1	100.00	5	4883	0.00
log file switch (private strand flush incomplete)	81	0.00	4	48	0.00
TCP Socket (KGAS)	857	0.00	4	4	0.00
db file single write	352	0.00	2	6	0.00
log file single write	236	0.00	2	8	0.00
latch: redo allocation	589	0.00	2	3	0.00
latch: redo writing	222	0.00	2	8	0.00
latch: undo global data	143	0.00	2	12	0.00
recovery area: computing obsolete files	2	0.00	2	860	0.00
Backup: sbtinit2	12	0.00	2	138	0.00
index (re)build online cleanup	20	70.00	1	68	0.00
latch: messages	282	0.00	1	5	0.00
latch: library cache lock	70	0.00	1	18	0.00
enq: TX - contention	2	0.00	1	492	0.00
PX qref latch	11,702	92.69	1	0	0.00
buffer deadlock	2,985	97.35	1	0	0.00
Backup: sbtremove2	2	0.00	1	321	0.00
latch: checkpoint queue latch	190	0.00	1	3	0.00
enq: HW - contention	3	0.00	1	194	0.00
latch: shared pool	534	0.00	1	1	0.00
control file single write	198	0.00	0	2	0.00
Backup: sbtinit	12	0.00	0	36	0.00
PX Deq: Signal ACK	107	20.56	0	4	0.00
enq: CI - contention	7	0.00	0	36	0.00
switch logfile command	5	0.00	0	32	0.00
PX Deq: Table Q qref	3,294	0.00	0	0	0.00
library cache load lock	6	0.00	0	14	0.00
kksfbc child completion	1	100.00	0	49	0.00
enq: TX - allocate ITL entry	3	0.00	0	15	0.00
Backup: sbtcommand	12	0.00	0	3	0.00
undo segment extension	3,270	99.54	0	0	0.00
latch: cache buffer handles	9	0.00	0	1	0.00
recovery area: computing dropped files	2	0.00	0	4	0.00
recovery area: computing backed up files	2	0.00	0	4	0.00
Backup: sbtend	12	0.00	0	0	0.00
reliable message	22	0.00	0	0	0.00
enq: PS - contention	4	0.00	0	0	0.00
row cache lock	3	0.00	0	0	0.00
recovery area: computing applied logs	2	0.00	0	0	0.00
cursor: mutex X	1	0.00	0	0	0.00
SQL*Net message from client	623,629,848	0.00	136,490,171	219	44.39

PX Idle Wait	426,618	100.06	832,911	1952	0.03
Streams AQ: qmn slave idle wait	29,751	0.01	188,606	6339	0.00
jobq slave wait	28,098	90.90	78,573	2796	0.00
Streams AQ: waiting for messages in the queue	14,384	99.86	70,153	4877	0.00
Streams AQ: qmn coordinator idle wait	27,789	38.19	70,151	2524	0.00
virtual circuit status	2,397	100.00	70,009	29207	0.00
Streams AQ: waiting for time management or cleanup tasks	294	79.93	44,049	149827	0.00
PX Deq: Table Q Normal	312,095	3.60	25,928	83	0.02
PX Deq: Execution Msg	11,724	62.01	14,523	1239	0.00
PX Deq: Execute Reply	4,113	23.71	2,871	698	0.00
PL/SQL lock timer	3	100.00	1,758	585947	0.00
PX Deq: Table Q Sample	647	50.54	620	959	0.00
PX Deq Credit: need buffer	59,656	0.04	162	3	0.00
PX Deq: Msg Fragment	294	0.00	1	2	0.00
PX Deq: Join ACK	144	0.00	0	1	0.00
PX Deq: Parse Reply	99	0.00	0	1	0.00
class slave wait	54	0.00	0	2	0.00
SGA: MMAN sleep for component shrink	3	0.00	0	0	0.00

### 5.3.8 SQL'de Geçen Süreler Tablosu

Bu kısımda db de en uzun süre çalışan SQL bilgilerini sıralamaktadır. Bu tablodan görüleceği üzere bu SQL lerin hangi modülden geldiği, ID bilgileri ve yüzdesel olarak çalıştığı süreyi görebiliyoruz.

- i. Resources reported for PL/SQL code includes the resources used by all SQL statements called by the code.
- ii. % Total DB Time is the Elapsed Time of the SQL statement divided into the Total Database Time multiplied by 100

**Tablo 5.9: SQL de geçen süreler**

Elapsed Time (s)	CPU Time (s)	Executions	Elap per Exec (s)	% Total DB Time	SQL Id	SQL Module	SQL Text
272,953	53,476	106,588,687	0.00	13.77	<u>8dm8f629rqaq2</u>	JDBC Thin Client	select parameterv0_id as id, ...
75,253	29,889	25,302,958	0.00	3.80	<u>90kx1xyuu4f9a</u>	JDBC Thin Client	update ParameterValue set vers...
53,397	4,852	4,133,553	0.01	2.69	<u>15tqgd9xqrd41</u>	JDBC Thin Client	select childparam0_parent_id ...
31,453	9,936	30,571,498	0.00	1.59	<u>ay09qdpwwaqa</u>	JDBC Thin	select device0_id as id, dev...

						Client	
25,482	14,109	31,913,478	0.00	1.29	<a href="#">6vs1ybtq10hf2</a>	JDBC Thin Client	select tr69action0_ACTION_ID ...
22,037	6,813	7,101,582	0.00	1.11	<a href="#">1cj5npxcapa36</a>	JDBC Thin Client	update Device set version=:1, ...
18,902	11,361	21,179,128	0.00	0.95	<a href="#">21yz7nnb23hjc</a>	JDBC Thin Client	select distinct device0_id as...
14,633	9,836	10,597,572	0.00	0.74	<a href="#">d8w65sq9vgdsn</a>	JDBC Thin Client	select distinct device0_id as...
14,548	1,318	1	14548.13	0.73	<a href="#">9hym18h6kdppb</a>		INSERT INTO TTNET_PPPOE_UNAME ...
14,095	9,147	12,516,841	0.00	0.71	<a href="#">4vzh328sz4nkz</a>	JDBC Thin Client	select distinct device0_id as...

### 5.3.9 SQL'de CPU Kullanımına Göre Geçen Süreler Tablosu

Bu kısımda db de CPU kullanımına göre en uzun süre çalışan SQL bilgilerini sıralamaktadır. Bu tablodan görüleceği üzere bu SQL lerin hangi modülden geldiği, ID bilgileri ve yüzdesel olarak çalıştığı süreyi görebiliyoruz.

- i. Resources reported for PL/SQL code includes the resources used by all SQL statements called by the code.
- ii. % Total DB Time is the Elapsed Time of the SQL statement divided into the Total Database Time multiplied by 100

**Tablo 5.10: SQL de CPU kullanımına göre geçen süreler**

CPU Time (s)	Elapsed Time (s)	Executions	CPU per Exec (s)	% Total DB Time	SQL Id	SQL Module	SQL Text
53,476	272,953	106,588,687	0.00	13.77	<a href="#">8dm8f629rqaq2</a>	JDBC Thin Client	select parameterv0_id as id, ...
29,889	75,253	25,302,958	0.00	3.80	<a href="#">90kx1xyuu4f9a</a>	JDBC Thin Client	update ParameterValue set vers...
14,109	25,482	31,913,478	0.00	1.29	<a href="#">6vs1ybtq10hf2</a>	JDBC Thin Client	select tr69action0_ACTION_ID ...
11,361	18,902	21,179,128	0.00	0.95	<a href="#">21yz7nnb23hjc</a>	JDBC Thin Client	select distinct device0_id as...
9,936	31,453	30,571,498	0.00	1.59	<a href="#">ay09qdpwwwaga</a>	JDBC Thin Client	select device0_id as id, dev...
9,836	14,633	10,597,572	0.00	0.74	<a href="#">d8w65sq9vgdsn</a>	JDBC Thin Client	select distinct device0_id as...
9,403	13,806	10,584,778	0.00	0.70	<a href="#">djnsd1ut1w5kz</a>	JDBC Thin Client	select distinct device0_id as...
9,147	14,095	12,516,841	0.00	0.71	<a href="#">4vzh328sz4nkz</a>	JDBC Thin Client	select distinct device0_id as...
8,616	13,159	11,141,186	0.00	0.66	<a href="#">4z95c51k93wt7</a>	JDBC Thin Client	select distinct device0_id as...

						Client	as...
8,115	11,957	10,613,586	0.00	0.60	<a href="#">gvcv2nu6f4uw1</a>	JDBC Thin Client	select distinct device0_id as...
6,813	22,037	7,101,582	0.00	1.11	<a href="#">1cj5npxcapa36</a>	JDBC Thin Client	update Device set version=:1, ...
4,852	53,397	4,133,553	0.00	2.69	<a href="#">15tqgd9xgrd41</a>	JDBC Thin Client	select childparam0_parent_id ...

### 5.3.10 SQL'de Yapılan İşe Göre Geçen Süreler Tablosu

Bu kısımda db de yapılan iş yoğunluğu en fazla olan SQL bilgilerini sıralamaktadır. Bu tablodan görüleceği üzere bu SQL lerin hangi modülden geldiği, ID bilgileri ve yüzdesel olarak çalıştığı süreyi görebiliyoruz.

- i. Resources reported for PL/SQL code includes the resources used by all SQL statements called by the code.
- ii. Total Buffer Gets: 3,181,014,820
- iii. Captured SQL account for 87.1% of Total

**Tablo 5.11: SQL de yapılan işe göre geçen süreler**

Buffer Gets	Executions	Gets per Exec	%Total	CPU Time (s)	Elapsed Time (s)	SQL Id	SQL Module	SQL Text
530,372,834	106,588,687	4.98	16.67	53476.48	272953.05	<a href="#">8dm8f629rqaq2</a>	JDBC Thin Client	select parameterv0_id as id, ...
280,362,311	30,571,498	9.17	8.81	9935.68	31452.74	<a href="#">ay09gdpwwwaqa</a>	JDBC Thin Client	select device0_id as id, dev...
200,883,190	21,179,128	9.48	6.32	11361.19	18901.96	<a href="#">21yz7nnb23hjc</a>	JDBC Thin Client	select distinct device0_id as...
153,138,293	25,302,958	6.05	4.81	29889.07	75253.11	<a href="#">90kx1xyuu4f9a</a>	JDBC Thin Client	update ParameterValue set vers...
136,874,751	11,141,186	12.29	4.30	8616.04	13159.50	<a href="#">4z95c51k93wt7</a>	JDBC Thin Client	select distinct device0_id as...
121,533,105	10,584,778	11.48	3.82	9403.05	13805.63	<a href="#">dinsd1ut1w5kz</a>	JDBC Thin Client	select distinct device0_id as...
118,380,327	12,516,841	9.46	3.72	9147.22	14095.18	<a href="#">4vhz328sz4nkz</a>	JDBC Thin Client	select distinct device0_id as...
116,772,994	4,133,553	28.25	3.67	4852.47	53396.92	<a href="#">15tqgd9xgrd41</a>	JDBC Thin Client	select childparam0_parent_id ...
100,409,276	10,597,572	9.47	3.16	9836.06	14633.06	<a href="#">d8w65sq9vqdsn</a>	JDBC Thin Client	select distinct device0_id as...
87,462,647	21,865,505	4.00	2.75	3784.37	11335.82	<a href="#">5vnm4xn55mm</a>	JDBC	select provisioni0_id as

						<a href="#">h5</a>	Thin Client	id0_...
74,429,516	7,836,870	9.50	2.34	7936.10	12199.23	<a href="#">cp3ck0fngybnt</a>	JDBC Thin Client	select distinct device0_id as...
72,737,662	9,006,119	8.08	2.29	5656.59	8287.03	<a href="#">ddu0d91tgyhth</a>	JDBC Thin Client	select device0_id as id, dev...
71,795,070	31,913,478	2.25	2.26	14108.71	25482.01	<a href="#">6vs1ybtg10hf2</a>	JDBC Thin Client	select tr69action0_ACTION_ID ...
55,882,970	5,491,591	10.18	1.76	7561.59	10285.59	<a href="#">5nh9yu8gn3v5a</a>	JDBC Thin Client	select distinct device0_id as...
50,376,652	7,101,582	7.09	1.58	6812.56	22037.33	<a href="#">1cj5npxcapa36</a>	JDBC Thin Client	update Device set version=:1, ...
47,839,502	10,613,586	4.51	1.50	8114.82	11956.92	<a href="#">gvcv2nu6f4uw1</a>	JDBC Thin Client	select distinct device0_id as...
43,946,154	5,494,008	8.00	1.38	2036.19	2693.14	<a href="#">fafh60vyswv8j</a>	JDBC Thin Client	select filterpara0_DEVICEFIL T...
38,455,716	5,493,959	7.00	1.21	1712.59	2502.24	<a href="#">1mbb7gw6qkxm1</a>	JDBC Thin Client	select filterpara0_DEVICEFIL T...
34,649,797	1 34,649,797.00	1.09	582.77	2762.32		<a href="#">4n7pn2w57n0mn</a>		DECLARE job BINARY_INTEGER := ...

### 5.3.11 SQL'de En Çok Okunan Bilgiler Tablosu

Bu kısımda db de en çok okuma yapılan SQL bilgilerini sıralamaktadır. Bu tablodan görüleceği üzere bu SQL lerin hangi modülden geldiği, ID bilgileri ve yüzdesel olarak çalıştığı süreyi görebiliyoruz.

- |   |
|---|
| i. Total Disk Reads: 71,770,646             |
| ii. Captured SQL account for 56.4% of Total |

**Tablo 5.12: SQL de en çok okunan bilgiler**

Physical Reads	Executions	Reads per Exec	%Total	CPU Time (s)	Elapsed Time (s)	SQL Id	SQL Module	SQL Text
22,969,815	0		32.00	3031.91	9932.69	<a href="#">b6usrq82hwsa3</a>	DBMS_SCHEDULER	call dbms_stats.gather_data...
13,289,415	1	13,289,415.00	18.52	582.77	2762.32	<a href="#">4n7pn2w57n0mn</a>		DECLARE job BINARY_INTEGER := ...
12,549,577	106,588,687	0.12	17.49	53476.48	272953.05	<a href="#">8dm8f629rqaq2</a>	JDBC Thin Client	select parameterv0_id as id, ...
11,106,969	1	11,106,969.00	15.48	1318.44	14548.13	<a href="#">9hvm18h6kdppb</a>		INSERT INTO TTNET_PPPOE_UNAME ...

9,430,598	0		13.14	835.41	2846.60	<a href="#">928p6yufvr60u</a>	DBMS_SCHEDULER	insert /*+ append */ into sys....
8,713,518	0		12.14	861.14	2922.83	<a href="#">3qv3gdpn34sp3</a>	DBMS_SCHEDULER	insert /*+ append */ into sys....
3,985,862	4,133,553	0.96	5.55	4852.47	53396.92	<a href="#">15tqgd9xqrd41</a>	JDBC Thin Client	select childparam0_parent_id ...
3,320,481	25,302,958	0.13	4.63	29889.07	75253.11	<a href="#">90kx1xyuu4f9a</a>	JDBC Thin Client	update ParameterValue set vers...
1,651,370	68	24,284.85	2.30	642.49	4365.16	<a href="#">5v5vij4hguwt</a>		DECLARE job BINARY_INTEGER := ...
1,578,798	64	24,668.72	2.20	596.88	4034.98	<a href="#">dix7ztz0x4xm6</a>		INSERT INTO TMP_TTNET_PRIODI C ...
1,497,170	1	1,497,170.00	2.09	398.85	2391.39	<a href="#">55qvv4ub96z07</a>		DECLARE job BINARY_INTEGER := ...
1,092,799	1	1,092,799.00	1.52	387.85	12437.21	<a href="#">8k9w6gyqbxt2t</a>		SELECT /*+ PARALLEL (d 16)*/ D...
853,732	34	25,109.76	1.19	211.78	302.88	<a href="#">4kdw6vgzq1nau</a>	JDBC Thin Client	select * from ( select distinct...

### 5.3.12 SQL'de Sayı Olarak En Fazla Çalışan Bilgiler Tablosu

Bu kısımda db de sayı olarak en fazla çalışan SQL bilgilerini sıralamaktadır. Bu tablodan görüleceği üzere bu SQL lerin hangi modülden geldiği, ID bilgileri ve yüzdesel olarak çalıştığı süreyi görebiliyoruz.

- |   |
|---|
| i. Total Executions: 425,914,286            |
| ii. Captured SQL account for 93.0% of Total |

**Tablo 5.13: SQL de sayı olarak en fazla çalışan bilgiler**

Executions	Rows Processed	Rows per Exec	CPU per Exec (s)	Elap per Exec (s)	SQL Id	SQL Module	SQL Text
106,588,687	104,089,150	0.98	0.00	0.00	<a href="#">8dm8f629rqaq2</a>	JDBC Thin Client	select parameterv0_id as id, ...
31,913,478	425,162	0.01	0.00	0.00	<a href="#">6vs1ybtq10hf2</a>	JDBC Thin Client	select tr69action0_ACTION_ID ...
30,571,498	30,330,343	0.99	0.00	0.00	<a href="#">ay09qdpwwwaga</a>	JDBC Thin Client	select device0_id as id, dev...
25,302,958	25,300,868	1.00	0.00	0.00	<a href="#">90kx1xyuu4f9a</a>	JDBC Thin Client	update ParameterValue set vers...
21,865,505	21,867,240	1.00	0.00	0.00	<a href="#">5vnm4xn55mmh5</a>	JDBC Thin Client	select provisioni0_id as id0_...
21,179,128	4	0.00	0.00	0.00	<a href="#">21yz7nnb23hjc</a>	JDBC	select distinct device0_id as...

						Thin Client	
12,516,841	14,957	0.00	0.00	0.00	<a href="#">4vzh328sz4nkz</a>	JDBC Thin Client	select distinct device0_id as...
11,141,186	50,543	0.00	0.00	0.00	<a href="#">4z95c51k93wt7</a>	JDBC Thin Client	select distinct device0_id as...
10,613,586	395,446	0.04	0.00	0.00	<a href="#">gvcv2nu6f4uw1</a>	JDBC Thin Client	select distinct device0_id as...
10,597,572	35	0.00	0.00	0.00	<a href="#">d8w65sq9vqdsn</a>	JDBC Thin Client	select distinct device0_id as...
10,584,778	113,355	0.01	0.00	0.00	<a href="#">dinsd1ut1w5kz</a>	JDBC Thin Client	select distinct device0_id as...
9,006,119	9,124,443	1.01	0.00	0.00	<a href="#">ddu0d91tgyhth</a>	JDBC Thin Client	select device0_id as id, dev...
7,836,870	15,837	0.00	0.00	0.00	<a href="#">cp3ck0fnqybnt</a>	JDBC Thin Client	select distinct device0_id as...
7,114,989	51,978	0.01	0.00	0.00	<a href="#">47p0jkff9izx0</a>	JDBC Thin Client	select landevices0_gateway_id...
7,101,582	7,101,129	1.00	0.00	0.00	<a href="#">1cj5npxcapa36</a>	JDBC Thin Client	update Device set version=:1, ...
6,811,341	6,811,163	1.00	0.00	0.00	<a href="#">9dw5wqx5pyzfu</a>	JDBC Thin Client	select devicefilt0_id as id, ...
6,686,156	6,669,960	1.00	0.00	0.00	<a href="#">ads21f8yvgra8</a>	JDBC Thin Client	select PROVISIONINGINFO.HTTPPU...
5,494,008	76,889,876	14.00	0.00	0.00	<a href="#">fafh60vysvw8j</a>	JDBC Thin Client	select filterpara0_DEVICEFILT...
5,493,959	5,493,729	1.00	0.00	0.00	<a href="#">1mbb7qw6qkxm1</a>	JDBC Thin Client	select filterpara0_DEVICEFILT...
5,491,591	1,142	0.00	0.00	0.00	<a href="#">5nh9yu8gn3v5a</a>	JDBC Thin Client	select distinct device0_id as...

### 5.3.13 Lojik Okuma Yapan Segment Bilgileri Tablosu

Lojik okuma yapan segment bilgileri gösterilmektedir. Bu tablodan görüleceği üzere veritabanında yüzdesel olarak en çok hangi bileşenler üzerinde işlem yapıldığını görebilmekteyiz. “SYS\_C006042” indexinde en yoğun işlemin yapıldığını görmekteyiz.

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Total Logical Reads: 3,181,014,820</li> <li>ii. Captured Segments account for 82.8% of Total</li> </ul> |
|---|

**Tablo 5.14: Lojik okuma yapan segment bilgileri**

Owner	Tablespace Name	Object Name	Subobject Name	Obj. Type	Logical Reads	%Total
ORACL	ORACL_LARGE_DATA	SYS_C006042		INDEX	487,531,312	15.33
ORACL	ORACL_LARGE_DATA	DEVICE		TABLE	204,018,768	6.41
ORACL	ORACL_LARGE_DATA	DEVICETYPE		TABLE	180,954,672	5.69
ORACL	ORACL_LARGE_DATA	DEVICEPROTOCOL		TABLE	134,373,600	4.22
ORACL	ORACL_LARGE_DATA	SYS_C005973		INDEX	132,389,984	4.16

### 5.3.14 Fiziksel Okuma Yapan Segment Bilgileri Tablosu

Fiziksel okuma yapan segment bilgileri gösterilmektedir. Bu tablodan görüleceği üzere veritabanında yüzdesel olarak en çok hangi bileşenler üzerinde işlem yapıldığını görebilmekteyiz. “DEVICE” indexinde en yoğun işlemin yapıldığını görmekteyiz.

- i. Total Physical Reads: 71,770,646
- ii. Captured Segments account for 77.7% of Total

**Tablo 5.15: Fiziksel okuma yapan segment bilgileri**

Owner	Tablespace Name	Object Name	Subobject Name	Obj. Type	Physical Reads	%Total
ORACL	ORACL_LARGE_DATA	DEVICE		TABLE	4,821,308	6.72
ORACL	ORACL_DATA_P014	PARAMETERVALUE	P014	TABLE PARTITION	2,493,291	3.47
ORACL	ORACL_DATA_P001	PARAMETERVALUE	P001	TABLE PARTITION	2,457,510	3.42
ORACL	ORACL_DATA_P007	PARAMETERVALUE	P007	TABLE PARTITION	2,410,356	3.36
ORACL	ORACL_DATA_P004	PARAMETERVALUE	P004	TABLE PARTITION	2,393,045	3.33

### 5.3.15 Kilitli Bekleyen Segment Bilgileri Tablosu

Kilitli bekleyen segment bilgileri gösterilmektedir. Bu tablodan görüleceği üzere hangi bileşen üzerinde kilit meydana geldiği görülmektedir ve bu analiz sayesinde ilgili bileşende bölümlenme yapılması gerektiği görülmektedir. Yüksek değerde olan bu bileşen “PK\_DEVICEACTIONRESULT\_LOG” bölümlendirilmelidir.

- i. % of Capture shows % of row lock waits for each top segment compared
- ii. with total row lock waits for all segments captured by the Snapshot



**Tablo 5.16: Kilitli bekleyen segment bilgileri**

Owner	Tablespace Name	Object Name	Subobject Name	Obj. Type	Row Lock Waits	% of Capture
ORACL	ORACL_LARGE_INDEX	PK_DEVICEACTIONRESULT_LOG		INDEX	15,275	17.07
ORACL	ORACL_DATA	SYS_C006373		INDEX	11,123	12.43
ORACL	ORACL_LARGE_INDEX	PK_POLICY		INDEX	4,220	4.72
ORACL	ORACL_INDEX	IX_PARAMETER_VALUE_NODE_NAME		INDEX	4,189	4.68
ORACL	ORACL_LARGE_INDEX	PK_DATARECORD		INDEX	2,758	3.08

### 5.3.16 İlgili İşlembilgi Listesinde Bekleyen Segment Bilgileri Tablosu

İlgili işlembilgi listesinde bekleyen segment bilgileri gösterilmektedir.

- i. % of Capture shows % of Interested Transaction List (ITL) waits for each top segment compared
- ii. with total ITL waits for all segments captured by the Snapshot

**Tablo 5.17: İlgili işlembilgi listesinde bekleyen segment bilgileri**

Owner	Tablespace Name	Object Name	Subobject Name	Obj. Type	ITL Waits	% of Capture
ORACL	ORACL_DATA	SYS_C006373		INDEX	112	7.17
ORACL	ORACL_INDEX_P010	UQ_PARAMETERVALUE	P010	INDEX PARTITION	104	6.66
ORACL	ORACL_INDEX_P011	UQ_PARAMETERVALUE	P011	INDEX PARTITION	95	6.08
ORACL	ORACL_INDEX_P007	UQ_PARAMETERVALUE	P007	INDEX PARTITION	89	5.70
ORACL	ORACL_INDEX_P009	UQ_PARAMETERVALUE	P009	INDEX PARTITION	86	5.51

### 5.3.17 Bellekte Meşgul Bekleyen Segment Bilgileri Tablosu

Bellekte meşgul bekleyen segment bilgileri gösterilmektedir. Bu tablodan görüleceği gibi üstte bulunan iki objede bekleme olduğunu görmekteyiz.

- i. % of Capture shows % of Buffer Busy Waits for each top segment compared
- ii. with total Buffer Busy Waits for all segments captured by the Snapshot

**Tablo 5.18: Bellekte meşgul bekleyen segment bilgileri**

Owner	Tablespace Name	Object Name	Subobject Name	Obj. Type	Buffer Busy Waits	% of Capture
ORACL	ORACL_DATA	SYS_C006373		INDEX	28,364	46.19
ORACL	ORACL_LARGE_INDEX	PK_DEVICEACTIONRESULT_LOG		INDEX	24,954	40.64

ORACL	ORACL_LARGE_INDEX	IX_PRUNE_DAR_LOG_POLICYID		INDEX	756	1.23
ORACL	ORACL_DATA	FAILED_LOGINS		TABLE	569	0.93
ORACL	ORACL_INDEX_P015	IX_T_ALA_ACTION_DEVICE_ID	P015	INDEX PARTITION	339	0.55

### 5.3.18 İşlemci Ve Bellek Özet Tablosu

İşlemci ve bellek özet bilgileri verilmektedir.

- i. B: Begin snap E: End snap
- ii. All rows below contain absolute values (i.e. not diffed over the interval)
- iii. Max Alloc is Maximum PGA Allocation size at snapshot time
- iv. Hist Max Alloc is the Historical Max Allocation for still-connected processes
- v. ordered by Begin/End snapshot, Alloc (MB) desc

**Tablo 5.19: İşlemci ve bellek özet**

	Category	Alloc (MB)	Used (MB)	Avg Alloc (MB)	Std Dev Alloc (MB)	Max Alloc (MB)	Hist Max Alloc (MB)	Num Proc	Num Alloc
B	Other	3,765.81		1.85	1.14	23	73	2,037	2,037
	Freeable	1,425.19	0.00	0.87	0.32	10		1,644	1,644
	SQL	678.69	402.82	0.33	0.60	7	306	2,028	1,996
	PL/SQL	94.24	45.15	0.05	0.02	0	0	2,035	2,035
E	Other	3,784.09		1.86	1.15	23	73	2,039	2,039
	Freeable	1,508.19	0.00	0.92	0.29	10		1,644	1,644
	SQL	689.14	405.94	0.34	0.61	7	306	2,028	1,995
	PL/SQL	92.59	45.47	0.05	0.02	0	0	2,037	2,037

Yukarıdaki incelediğimiz rapordan da anlaşılacağı gibi Veritabanında belirgin bir bekleme durumu görülmemektedir. En yüksek 5 duruma da baktığımızda tüm işlemlerin normal seyrinde sadece CPU ve I/O da olduğunu görüyoruz. Çok az miktarda log file sync olduğu görülmektedir, bu sonuçta veritabanında çok yüklü miktarda yazma olduğundan normal sonuçtur.

### 5.3.19 Özet Tablosu Ve Açıklama

Genel olarak özet bilgi alabileceğimiz tablo görüntüsü.

**Tablo 5.20: özet bilgiler**

DB Name	DB Id	Instance	Inst num	Release	RAC	Host
orcl	2482716945	orcl	1	11.2.0.1.0	yes	rac1
	Snap Id	Snap Time	Sessions	Cursors/Session		

Begin Snap:	24049	10-May-12 01:00:58	2023	16.7
End Snap:	24069	10-May-12 21:00:03	2025	16.7
Elapsed:		1,199.08 (mins)		
DB Time:		33,043.70 (mins)		

DB Time = **33,043** saniye

Başlangıç = 01:00:58

Bitiş = 21: 00:03

Fark = 20 saat = 60 x 60 x 20 = **72000** saniye

Bu sonuç'tan da anlaşılacağı gibi DB time toplam sürenin yarısından da az görülüyor, yani sisteme 2 kattan daha fazla yük verilebilirdi, TOP Event'lerde de bekleme evet'lerinin olmaması Veritabanının çok performanslı çalıştığını kanıtlamaktadır.

## 5.4 PERFORMANS TESTLERİ SONUCUNDA BULUNAN BULGULAR VE ALINAN AKSİYONLAR

- i. Serverlardan herhangi birini kapattığımızda veritabanı ve uygulamanın sorunsuz çalıştığı görülmüştür.
- ii. Tasarlanan yapıda ilgili bağlantılar da yedekli olduğu için, herhangi bir network kablosunu yada fiber kablosunu çıkardığımızda veritabanı ve uygulamanın sorunsuz çalıştığı görülmüştür.
- iii. DB Time 33043 dür, uygulamanın çalıştığı süre ise 72000 dir. Dolayısı ile sistem kaynakları fazlası ile yeterli gelmiştir. İki kat daha fazla yük ile bu uygulama çalıştırılabilecek durumdadır.
- iv. Veritabanında 1 günlük incelemelerimiz sonucunda “log-file-sync” wait event’lara rastladık. Bunu incelediğimizde, redo loglar için SSD (Solid-state disk) kullanmıştık, bu disklerde okuma çok hızlı fakat yazmaların FC (fiber-channel) disklere nazaran daha yavaş olduğunu bulduk, db üzerinde çok fazla yazma olduğundan Redolog dosyalarını SSD disklerden FC disklere taşıyıp performansın arttığını ve log-file-snc beklemelerinin çokça azaldığını bulmuş olduk. Bu bulduğumuz sonuçta gösterdiği IT sektöründe en hızlı olduğu düşünülerek kullanılan ve son teknoloji olan SSD disklerin yazma amaçlı kullanılacak durumlarda tercih edilmemesi gerektiği yönündedir.
- v. Bu veritabanında yoğun olarak insert ve update işlemleri koştduğundan, özellikle belirli bir kaç tablo üzerinde yoğunlaştığından dolayı “global-cache” ve ITL beklemelerinin oluştuğunu gördük. Bunları aşmak için Oracle’ın yeni teknolojilerinden, hash partitioning ve indexler üzerinde global-hash-indexes kullanarak bir tablo üzerinde çok sayıda paralel DML (Data Manipulation Language) yapılmasına olanak sağlamış olduk, bu sayede de global-cache ve ITL beklemelerinden de kurtulup, optimum perfomans seviyesine ulaştığımızı bulmuş olduk.
- vi. Daha önceki oracle version ile ilgili araştırmalar yaptığımızda bulduğum diğer özellik ise, 10 G ile tablolarda partition manuel yapılıyordu, 11G ile birlikte tablo üzerindeki partition otomatik olduğunu görmüş olduk. Partitionlama

yaparak tablolarda paralel insert update işlemlerinde tablo üzerindeki sıkışmaları engelleyebileceğimizi gördük.

- vii.** 11GR2 den sonra gelen bir diğer önemli özelliği (SCAN IP) de bu analizde incelemiş bulunmaktayız, yukarıda açıklamalar kısmında tanımı ile ilgili bilgiler vermiştim. Test sonuçlarında gördük ki, scan ip ler makineler üzerine dağılıyor, makinenin biri down olduğunda scan ip'ler otomatik olarak diğer makine üzerine geliyor. Böylece o ip'yi dinleyecek olan sessionlar ayakta kalan makineye login oluyor. Bu yeni gelen özelliğinde kullanılması gerektiğini ve daha fazla yedekli olması için 3 adet scan ip kullanılması gerektiğini bulmuş olduk.

## **5.5 ORACLE İLE MSSQL SERVER KARŞILAŞTIRMASI**

Oracle;

- i. Oracle birçok OS platform üzerinde çalışmaktadır (Unix, windows, MAC, Linux)
- ii. Oracle ilk başarılı ticari Veritabanıdır, bu alanda standartları oluşturmuştur.
- iii. Hiçbir tool'a ihtiyaç duymadan bir veritabanını “oluşturmak, doldurmak, yönetmek, sorgulamak, yedeklemek ve silmek” gibi bir çok işi komut satırından yapabilmektedir.
- iv. Aklımıza gelebilecek hertürlü özelliği ve yeniliği destekler.
- v. İnternette indirip ücret vermeden kullanabilirsiniz. Eğer iş amaçlı kullanmak isterseniz lisans almak durumunda kalırsınız.
- vi. Web üzerinden istenilen bütün ayarlar yapılabilmektedir.
- vii. Çok esnek bir yapısı vardır, örneğin veri yüklemek için 6 değişik yöntemi vardır.
- viii. Oracle çok yüksek büyüklükteki verileri saklamak ve işlemek için kullanılan Pazar payı en büyük veritabanıdır.
- ix. Oracle RAC teknolojisi ile aktif-aktif çalışabilme imkanı sağlar.
- x. Bulut teknolojisi ile istenildiği kadar büyütülebilir.
- xi. Veritabanı yönetiminde çok derin (core seviyede) analiz edebilme imkanı sağlar.

MSSQL;

- i. Çok kolay bir kurulumu vardır.

- ii. Çok kolay veritabanı yönetimi vardır.
- iii. Diğer veritabanlarında olmayan bazı özellikleri vardır, örneğin truncate işlemini rollback yapabilirsiniz. (begin transaction, and transaction)
- iv. Dual tablosu yoktur, bu özellik sayesinde direk select ile sorgular çekilebilir.
- v. Fiyat olarak Oracle ile kıyaslandığında oldukça ucuzdur.
- vi. Veri büyüklüğü çok fazla olmayacaksa SQL server tercih etmek daha yerinde olabilir.

## 5.6 BEŞ FARKLI VERİTABANININ KARŞILAŞTIRMASI

23.05.2012 tarihinde internet üzerinden yapılan araştırmalar sonucunda bulunan ve 5 farklı veritabanı için karşılaştırma yapılan tablo aşağıdadır (s.51).

**Tablo 5.21: Beş farklı veritabanının karşılaştırması**

Özellikler	Oracle	DB2	MS SQL Server	MySQL	PostgreSQL
Veri Türleri	Çok İyi	İyi	İyi	İyi	Çok İyi
SQL Dili Özellikleri	Çok İyi	Çok İyi	Çok İyi	Orta	İyi
Programlama Özellikleri	Çok İyi	Çok İyi	Çok İyi	Orta	Çok İyi
Ulusal karakter desteği	Çok İyi	Çok İyi	İyi	İyi	İyi
Bilgi İşleme	Çok İyi	Çok İyi	Çok İyi	Düşük	İyi
Locks	Çok İyi	İyi	İyi	Düşük	İyi
Birden Fazla Kullanıcı Erişimi	Çok İyi	İyi	Orta	Orta	Orta
Kayıtlı Prosedür ve Trigger'lar	Çok İyi	Çok İyi	İyi	Düşük	Çok İyi
Erişim Kontrolü	Çok İyi	Çok İyi	İyi	Çok İyi	İyi
Yedekleme Kopyaları	Çok İyi	Çok İyi	İyi	Orta	Orta
DBMS'nin Taşınabilirliği	Çok İyi	İyi	Düşük	İyi	İyi
Ölçeklenebilirlik	Çok İyi	Çok İyi	İyi	İyi	Orta
Sorgulama	Çok İyi	Çok İyi	İyi	İyi	İyi
Analitik İşlem Desteği	Çok İyi	Çok İyi	İyi	Düşük	Düşük
Disk Alanı Ataması	Çok İyi	İyi	İyi	Orta	Orta
Veri Büyüklüğü	Çok İyi	Çok İyi	Çok İyi	İyi	Orta

<b>VLDB(very large data base)</b>	Çok İyi	Çok İyi	İyi	Düşük	İyi
<b>Birden Fazla Veri Tabanına Erişim</b>	Çok İyi	Çok İyi	Düşük	Orta	Orta
<b>Özel Veri Türleri Desteği</b>	Çok İyi	Çok İyi	İyi	Düşük	Orta
<b>Karmaşık Programlar</b>	Çok İyi	Çok İyi	Orta	Düşük	İyi
<b>Standart Arayüz</b>	Çok İyi	Çok İyi	İyi	İyi	İyi
<b>Web Teknolojisiyle Birlikte Çalışabilirlik</b>	Çok İyi	Çok İyi	İyi	İyi	İyi
<b>XML</b>	Çok İyi	Çok İyi	Çok İyi	Düşük	Düşük
<b>Hata Ayıklama</b>	Çok İyi	Çok İyi	İyi	Orta	Orta
<b>Güvenlik</b>	Çok İyi	İyi	İyi	Orta	Orta
<b>Kolay Kullanım</b>	Orta	Düşük	Çok İyi	İyi	İyi
<b>Mekansal Genişletici</b>	Çok İyi	Çok İyi	İyi	Orta	Düşük
<b>Fiyatlar</b>	Yüksek	Orta	Düşük	Bedava	Bedava
<b>Üreticiden Teknik Destek</b>	Çok İyi	İyi	İyi	Orta	Düşük
<b>Pazardaki Yeri</b>	Çok İyi	Çok İyi	İyi	Düşük	Düşük

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tezimin hazırlanması ve bu süreçte geçen araştırmalarıma dayanarak edindiğim ve gözlemlediğim bulguları yazacak olursak; Tasarlanan yedekli RAC yapısında herhangi bir server iletişimi kaybettiğinde yada donanım arızası meydana geldiğinde uygulamanın ve veritabanının sorunsuz olarak ayakta olan server üzerinden çalıştığı görülmüştür. Yapılan performans analizinde veritabanında geçen süre uygulamanın çalıştığı sürenin yarısı kadar olduğu görülmüştür, bunun sebebi ise Oracle RAC'in grid teknolojisi ile çalışmasından dolayı gelen istekleri iki farklı server'a eşit olarak dağıtmasıdır. Veritabanında bir günlük incelemelerimiz sonucunda "log-file-sync" wait event'lara rastladık. Bunu incelediğimizde, redologlar için Solid-State-Diskler kullanmıştık, bu disklerde okuma çok hızlı fakat yazmaların Fiber-Channel disklere nazaran daha yavaş olduğunu gördük, db üzerinde çok fazla yazma olduğundan redolog dosyalarını Solid-State-Disklerden Fiber-Channel disklere taşıyıp performansın arttığını ve log-file-snc beklemlerinin çokça azaldığını bulmuş olduk. Bu bulduğumuz sonuçta gösterdiği IT sektöründe en hızlı olduğu düşünülerek kullanılan ve son teknoloji olan Solid-State-Disklerin yazma amaçlı kullanılacak durumlarda tercih edilmemesi gerektiği yönündedir. Bu veritabanında yoğun olarak insert ve update işlemleri koştüğundan, özellikle belirli bir kaç tablo üzerinde yoğunlaştığından dolayı "global-cache" ve ITL beklemlerinin oluştuğunu gördük. Bunları aşmak için Oracle'ın yeni teknolojilerinden, hash partitioning ve indexler üzerinde global-hash-indexes kullanarak bir tablo üzerinde çok sayıda paralel "Data Manipulation Language" yapılmasına olanak sağlamış olduk, bu sayede de global-cache ve ITL beklemlerinden de kurtulup, optimum performans seviyesine ulaştığımızı bulmuş olduk. 11gR2 den sonra gelen bir diğer önemli özelliği Scan IP de bu analizde incelemiş bulunmaktayız, yukarıda açıklamalar kısmında tanımı ile ilgili bilgiler vermiştim. Test sonuçlarında gördük ki, scan ip ler makineler üzerine dağılıyor, makinenin biri down olduğunda scan ip'ler otomatik olarak diğer makine üzerine geliyor. Böylece o ip'yi dinleyecek olan sessionlar ayakta kalan makineye login oluyor. Bu yeni gelen özelliğinde kullanılması gerektiğini ve daha fazla yedekli olması için üç adet scan ip kullanılması gerektiğini bulmuş olduk. Oracle RAC teknolojisinin, bu kilit özellikleri ile IT sektöründe veritabanı alanında hızla ilerlediğini görüyoruz.



## KAYNAKÇA

### *Diğer Yayınlar*

<http://www.oracle.com/tr/index.html> [erişim tarihi 15 Ekim 2011]

<http://www.secansblog.com/index.php/2011/06/15/oracle-tarihi/> [erişim tarihi 22 Kasım 2011]

<http://www.oracle.com/tr/products/database/options/rac/index.html> [erişim tarihi 14 Aralık 2011]

<http://www.oracle.com/tr/solutions/midsized/090217-oracle-rac-tr-459888-tr.pdf> [erişim tarihi 03 Ocak 2012]

<http://www.boraovali.com/?cat=66> [erişim tarihi 18 Ocak 2012]

[http://www.bilgisite.com/information\\_links/oracle\\_database.pdf](http://www.bilgisite.com/information_links/oracle_database.pdf) [erişim tarihi 02 Mart 2012]

[http://dijitalders.com/icerik/13/2383/veri\\_tabani\\_karsilastirmasi.html](http://dijitalders.com/icerik/13/2383/veri_tabani_karsilastirmasi.html) [erişim tarihi 23 Mayıs 2012]

## **EKLER**

## **Ek A.1 Oracle veritabanı tarihçesi**

İlişkisel veritabanlarının temeli, bir IBM çalışanı olan Edgar F. Codd'un 1970'lerde yazdığı 'A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks' makalesine dayanır. IBM o zamanlar pazara IMS/DB ürünü ile hakim olduğundan bu yeni fikirleri benimsemekte direnmiştir. İlişkisel veritabanı fikri genel olarak kabul edilmeye başlayınca, IBM ilişkisel veritabanı sistemleri geliştirmek için bir ekip kurmuş ama bu ekip Codd'un fikirlerine yabancı yazılımcılardan oluşturulmuştur. IBM, Codd'un fikirlerini göz ardı ederken, Larry Ellison (Oracle'ın kurucusu ve CEO'su), Codd'un makalesini okur ve ilişkisel veritabanı sistemlerindeki büyük potansiyeli fark eder. 1977 yılında Larry Ellison, iki arkadaşıyla beraber (Bob Miner, ve Ed Oates) Software Development Laboratories firmasını kurar ve RDBMS üzerine çalışmaya başlar.

1978:

Oracle'ın hiç pazarlanmayan/resmi olarak yayınlanmamış 1. sürümü yazılır.

1979:

Oracle versiyon 2 piyasaya sürülür. Oracle versiyon 2, SQL destekli, ilk ticari ilişkisel veritabanı yönetim sistemidir. Firma ismini Relational Software Inc. (RSI) olarak değiştirir.

1982:

RSI ismini değiştirip, ana ürünleri olan Oracle veritabanını yansıtan Oracle Systems adını alır.

1983:

Oracle versiyon 3 piyasaya çıkar. Oracle v3, C'de yazıldığı için mainframe'lerden PC'lere bir çok ortama port edilir ve Oracle'ın veritabanı pazarında yerini güçlendirmesini sağlar.

1984:

Oracle versiyon 4 piyasaya sürülür. Oracle versiyon 4, Read Consistency özelliğine sahip ilk ilişkisel veritabanıdır.

1985:

Oracle versiyon 5 piyasaya sürülür. Oracle versiyon 5, istemci/sunucu mimarisine sahip ilk veritabanı yönetim sistemlerinden biridir.

1988:

Row-level locking (Tablonun değil sadece işlem yapılan kayıda kilit konulması), Hot backup ve PL/SQL gibi içinde bir çok yenilik barındıran Oracle Versiyon 6 piyasaya çıkar.

1992:

Oracle versiyon 7, Full Auditing özelliğine sahip ilk ilişkisel veritabanıdır.

1994:

Oracle, bağımsız güvenlik kuruluşlarından onay alan ilk veritabanı yönetim sistemi olur.

1995:

Oracle, geleceğe yönelik Internet stratejilerini duyurur. Oracle, kapsamlı bir Internet stratejisi belirleyen ilk büyük yazılım firmasıdır.

1997:

Oracle veritabanı 8, Java desteği ile birlikte piyasa sürülür. Oracle, Java'yı destekleyen ilk büyük yazılım şirkettir.

1998:

Internet teknolojilerini destekleyen Oracle 8i piyasaya çıkar.

2001:

Real Application Clustering teknolojisini destekleyen ilk veritabanı olan Oracle 9i piyasaya sürülür. Real Application Clustering teknolojisi, birden fazla sunucunun, beraber çalışıp veritabanı hizmetini vermelerini sağlar. Bu sayede düşük

maliyetli, ölçeklenebilir veritabanı sistemleri kurulması imkanı doğmuştur. Aynı zamanda Oracle 9i, XML dökümanları okuma ve yazma desteğine sahiptir.

2003:

Grid computing destekli ilk kurumsal veritabanı çözümü olan Oracle 10g piyasaya çıkar. Bu sürüm, grid computing teknolojilerine Oracle'ın uyumunu göstermek için 10g (grid) olarak adlandırılmıştır.

2007:

Oracle 11g piyasaya sürülür.

Oracle veritabanı, 30 yılı aşkın süredir veritabanı pazarındaki liderliğini ve öncülüğünü korumaktadır.

## Ek A.2 Solaris kurulumu

İşletim sistemi olarak unix platformlarından Solaris işletim sistemini seçmiştik, bu bölümde solaris kurulumunu anlatacağım.

### Ek A.2.1 Solaris kurulum şeması 1

Fiziksel sunucuya konsol bağlantısı yapılır, dvd den kurulum yapılacaksa “boot cdrom” yada networkten kurulum yapılacaksa aşağıdaki örnekte olduğu gibi “boot net - install” komutu verilerek kurulum başlanır.

#### Şekil A.2.1: Solaris kurulum şeması 1

```
{0} ok boot net - install
Boot device: /virtual-devices@100/channel-devices@200/network@0 File and args: - install
Requesting Internet Address for 0:14:4f:f9:40:1a
SunOS Release 5.10 Version Generic_142909-17 64-bit
Copyright (c) 1983, 2010, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
Configuring devices.
Using RPC Bootparams for network configuration information.
Attempting to configure interface vnet0...
Configured interface vnet0
USB keyboard
Reading ZFS config: done.
Setting up Java. Please wait...
Serial console, reverting to text install
Beginning system identification...
Searching for configuration file(s)...
Search complete.
Discovering additional network configuration...
```

### Ek A.2.2 Solaris kurulum şeması 2

Dil seçeneği ekranında “English” 0 seçeneği seçilerek kurulum devam edilir.

#### Şekil A.2.2: Solaris kurulum şeması 2

```
Select a Language
0. English
1. Brazilian Portuguese
2. French
3. German
4. Italian
5. Japanese
6. Korean
7. Simplified Chinese
8. Spanish
9. Swedish
10. Traditional Chinese

Please make a choice (0 - 10), or press h or ? for help: 0
```

### Ek A.2.3 Solaris kurulum şeması 3

Hangi tip terminal kullanıyor isek ilgili seçeneği seçerek kurulumla devam ediyoruz. Laptop dan bağlanarak kurulum yapıyorsak “DEC VT100” seçeneğini seçiyoruz.

#### Şekil A.2.3: Solaris kurulum şeması 3

```
what type of terminal are you using?
1) ANSI Standard CRT
2) DEC VT52
3) DEC VT100
4) Heathkit 19
5) Lear Siegler ADM31
6) PC Console
7) Sun Command Tool
8) Sun workstation
9) Televideo 910
10) Televideo 925
11) wyse Model 50
12) X Terminal Emulator (xterms)
13) CDE Terminal Emulator (dtterm)
14) Other
Type the number of your choice and press Return: 3
```

### Ek A.2.4 Solaris kurulum şeması 4

Kurulacak sistemin hangi subnet mask’ı kullanacağı bilgisini giriyoruz.

#### Şekil A.2.4: Solaris kurulum şeması 4

```
— Netmask for vnet0 —
On this screen you must specify the netmask of your subnet. A default
netmask is shown; do not accept the default unless you are sure it is
correct for your subnet. A netmask must contain four sets of numbers
separated by periods (for example 255.255.255.0).

Netmask for vnet0 255.255.255.0

F2_Continue F6_Help
```

### Ek A.2.5 Solaris kurulum şeması 5

Ipv6 seçeneğini kullanıp kullanmayacağımızı belirliyoruz, bizim kurulumda ihtiyacımız olmadığı için “No” seçeneğini seçiyoruz.

### Şekil A.2.5: Solaris kurulum şeması 5

```
- IPv6 for vnet0 -----  
Specify whether or not you want to enable IPv6, the next generation Internet  
Protocol, on this network interface. Enabling IPv6 will have no effect if  
this machine is not on a network that provides IPv6 service. IPv4 service  
will not be affected if IPv6 is enabled.  
  
> To make a selection, use the arrow keys to highlight the option and  
press Return to mark it [X].  
  
Enable IPv6 for vnet0  
-----  
[ ] Yes  
[X] No  
  
F2_Continue    F6_Help
```

### Ek A.2.6 Solaris kurulum şeması 6

Default route bilgisini nasıl alacağımı belirliyoruz, ilgili bilgiyi biz vereceksek “Specify one” seçeneğini seçiyoruz.

### Şekil A.2.6: Solaris kurulum şeması 6

```
- Set the Default Route for vnet0 -----  
To specify the default route, you can let the software try to detect one  
upon reboot, you can specify the IP address of the router, or you can choose  
None. Choose None if you do not have a router on your subnet.  
  
> To make a selection, use the arrow keys to select your choice and press  
Return to mark it [X].  
  
Default Route for vnet0  
-----  
[ ] Detect one upon reboot  
[X] Specify one  
[ ] None  
  
F2_Continue    F6_Help
```



### Ek A.2.7 Solaris kurulum şeması 7

Default route tanımını giriyoruz.

#### Şekil A.2.7: Solaris kurulum şeması 7

```
- Default Route IP Address for vnet0 -----  
Enter the IP address of the default route. This entry will be placed in the  
/etc/defaultrouter file and will be the default route after you reboot  
(example 129.146.89.225).  
  
Router IP Address for vnet0 10.115.14.1  
  
F2_Continue  F6_Help
```

### Ek A.2.8 Solaris kurulum şeması 8

Girilen bilgilerin doğruluğunu kontrol ediyoruz, eğer yanlış bilgi girilmiş ise “F4\_change” seçeneğini seçerek düzeltmeleri yapabiliyoruz.

#### Şekil A.2.8: Solaris kurulum şeması 8

```
- Confirm Information for vnet0 -----  
> Confirm the following information. If it is correct, press F2;  
to change any information, press F4.  
  
System part of a subnet: Yes  
Netmask: 255.255.255.0  
Enable IPv6: No  
Default Route: Specify one  
Router IP Address: 10.115.14.1  
  
F2_Continue  F4_Change  F6_Help
```

## Ek A.2.9 Solaris kurulum şeması 9

Time zone bilgisini giriyoruz. Türkiye, Europe bölgesinde bulunuyor.

### Şekil A.2.9: Solaris kurulum şeması 9

```
- Time Zone -----
On this screen you must specify your default time zone. You can specify a
time zone in three ways: select one of the continents or oceans from the
list, select other - offset from GMT, or other - specify time zone file.

> To make a selection, use the arrow keys to highlight the option and
press Return to mark it [X].

Continents and Oceans
-----
- [ ] Africa
  [ ] Americas
  [ ] Antarctica
  [ ] Arctic Ocean
  [ ] Asia
  [ ] Atlantic Ocean
  [ ] Australia
  [X] Europe
  v [ ] Indian Ocean

F2_Continue  F6_Help
```

## Ek A.2.10 Solaris kurulum şeması 10

İlgili bölge seçilir. “Türkiye” seçerek kurulumla devam ediyoruz.

### Şekil A.2.10: Solaris kurulum şeması 10

```
- Country or Region -----
> To make a selection, use the arrow keys to highlight the option and
press Return to mark it [X].

Countries and Regions
-----
^ [ ] Portugal
  [ ] Romania
  [ ] Russia
  [ ] San Marino
  [ ] Serbia
  [ ] Slovakia
  [ ] Slovenia
  [ ] Spain
  [ ] Sweden
  [ ] Switzerland
  [X] Turkey
  [ ] Ukraine
- [ ] Vatican City

F2_Continue  F6_Help
```

## Ek A.2.11 Solaris kurulum şeması 11

Dil seçeneğini belirtiyoruz. Turkey (ISO8859-2) seçeneğini seçiyoruz.

### Şekil A.2.11: Solaris kurulum şeması 11

```
- Select Geographic Regions -----
select the geographic regions for which support should be installed.

[ ] Estonia (ISO8859-15)
[ ] Kazakhstan (UTF-8)
[ ] Latvia (ISO8859-13)
[ ] Lithuania (ISO8859-13)
[ ] Macedonia (ISO8859-5)
[ ] Romania (ISO8859-2)
[ ] Russia (ISO8859-5)
[ ] Serbia (ISO8859-5)
[ ] Serbia And Montenegro (UTF-8)
[ ] Slovenia (ISO8859-2)
[X] Turkey (ISO8859-9)
[ ] Ukraine (UTF-8)
> [ ] Asia
> [ ] Middle East
> [ ] Northern Africa
> [ ] Southern Africa

Locale is selected. Press Return to deselect

F2_Continue F3_Go Back F5_Exit F6_Help
```

## Ek A.2.12 Solaris kurulum şeması 12

Kurulum yapılacak diskin bilgilerini otomatik yada manual yapılacağı bilgisini giriyoruz. Manual yapacağımız için F4 seçeneğini seçiyoruz.

### Şekil A.2.12: Solaris kurulum şeması 12

```
- Automatically Layout File Systems? -----

Do you want to use auto-layout to automatically layout file systems?
Manually laying out file systems requires advanced system administration
skills.

F2_Auto Layout F3_Go Back F4_Manual Layout F5_Exit F6_Help
```

### Ek A.2.13 Solaris kurulum şeması 13

Diskin slice bilgileri girilir. Aşağıdaki örnekte 32 GB root slice 0'a, 32 GB swap slice 1'e ve kalan 180 GB alan slice 3'e verilmiştir.

### Şekil A.2.13: Solaris kurulum şeması 13

```
- File System and Disk Layout -----
The summary below is your current file system and disk layout, based on the
information you've supplied.

NOTE: If you choose to customize, you should understand file systems, their
intended purpose on the disk, and how changing them may affect the operation
of the system.

File sys/Mnt point Disk/slice                               Size
-----
/                  c0d0s0                                32771 MB
swap               c0d0s1                                32771 MB
overlap           c0d0s2                                245748 MB
                  c0d0s3                                180206 MB

F2_Continue  F3_Go Back  F4_Customize  F5_Exit  F6_Help
```

### Ek A.2.14 Solaris kurulum şeması 14

Kurulumu başlamadan önce son kontrol ekranı, gerekli bilgiler doğru ise F2 ye basarak kurulumu başlatıyoruz.

### Şekil A.2.14: Solaris kurulum şeması 14

```
- Profile -----
The information shown below is your profile for installing solaris software.
It reflects the choices you've made on previous screens.

=====

Installation Option:  Initial
Boot Device: c0d0
Root File System Type: UFS
Client Services: None

Locales: Turkey (ISO8859-9)
          U.S.A. (UTF-8)
          U.S.A. (en_US.ISO8859-1)
System Locale: C ( C )

Software: Solaris 10, Entire Distribution plus OEM su

File system and Disk Layout: /                  c0d0s0 32771 MB
                             swap              c0d0s1 32771 MB

v

F2_Begin Installation  F4_Change  F5_Exit  F6_Help
```

## Ek A.3 Oracle RAC kurulumu

Daha önce kurup hazır duruma getirdiğimiz Solaris sistemlere sırası ile oracle grid (clusterware) ve oracle veritabanı kurulumlarını yapacağız. Önce oracle grid kurulumunu yapıyoruz. Oracle sitesinden indirdiğimiz kurulum binary'nin bulunduğu dizine gelerek “./runInstaller” komutunu çalıştırıyoruz ve clusterware kurulumuna başlıyoruz.

### Ek A.3.1 Oracle RAC kurulum şeması 1

Bu ekranda gelen seçeneklerden 1.olanı seçiyoruz çünkü Oracle RAC Cluster kuracağız. 2.seçeneği standalone kurulumlarda seçiyoruz, 3.seçeneği upgrade yapacağımız zaman seçiyoruz ve son olarak 4.seçeneği sadece software kurup ayarları kendimiz yapacağımız durumlarda seçiyoruz.

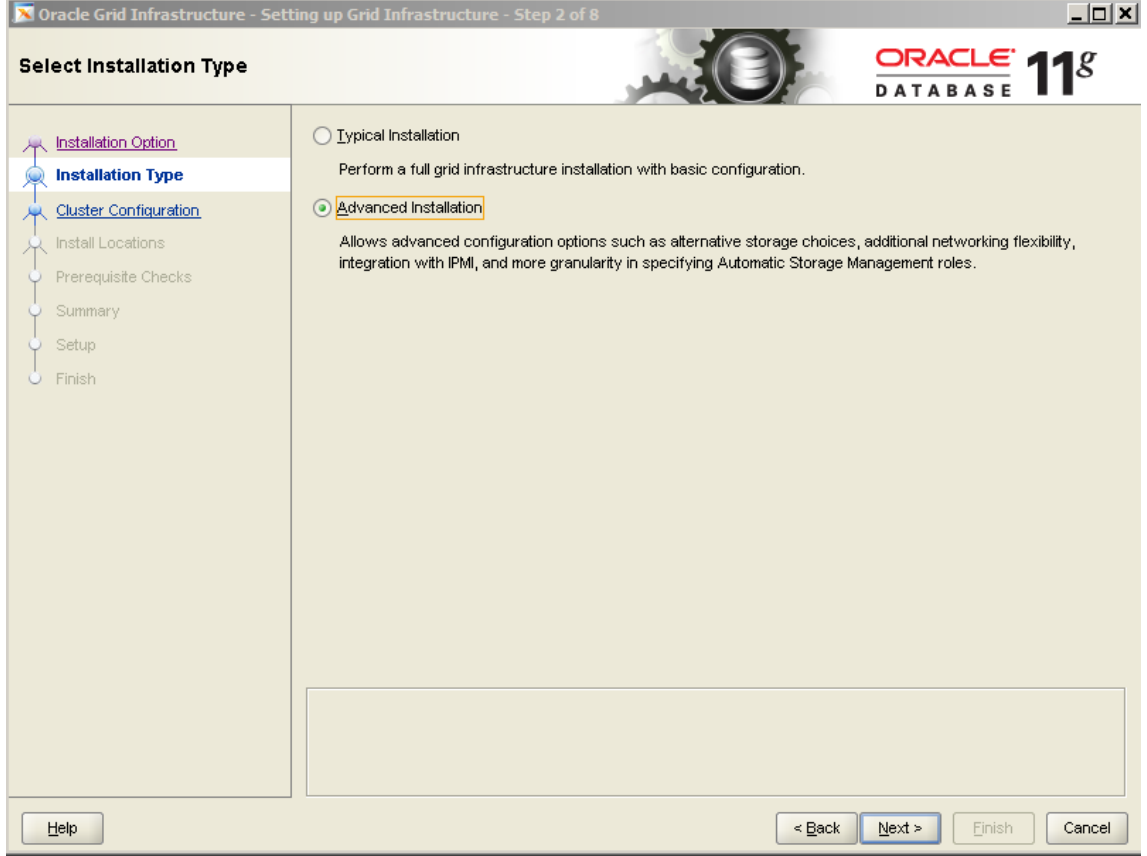
### Şekil A.3.1: Oracle RAC kurulum şeması 1



## Ek A.3.2 Oracle RAC kurulum şeması 2

Ayarları biz belirleyeceğimiz için “Advanced Installation” seçeneğini seçiyoruz.

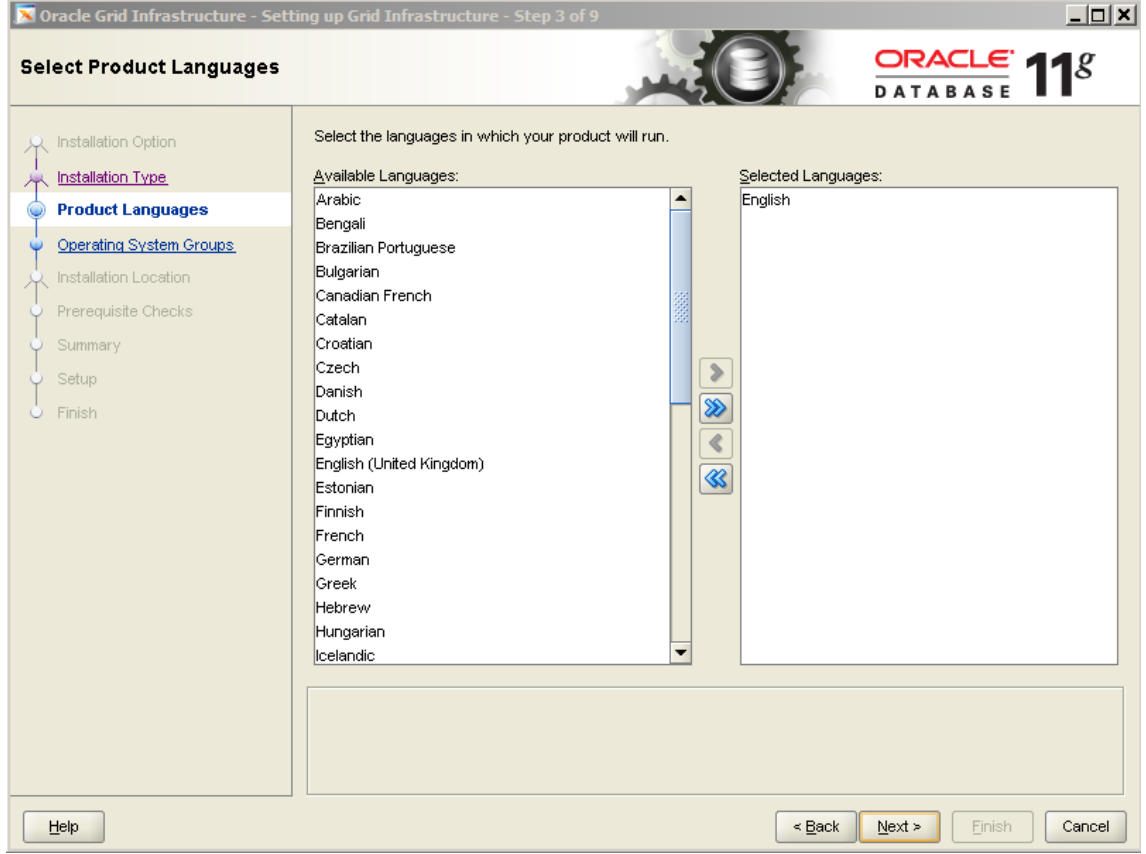
### Şekil A.3.2: Oracle RAC kurulum şeması 2



### Ek A.3.3 Oracle RAC kurulum şeması 3

Dil seçeneği için “English” seçerek kurulumla devam ediyoruz.

### Şekil A.3.3: Oracle RAC kurulum şeması 3



#### Ek A.3.4 Oracle RAC kurulum şeması 4

Cluster'a vereceğimiz ismi giriyoruz, bu kurulumda cluster için "rac-cls" ismi verilmiştir. SCAN name veriyoruz, bu kurulumda "rac-cls-scan" ismi verilmiştir. SCAN name'e 3 adet ip tanımlıyoruz, bu tanımlamayı ortamda bulunan DNS serverda yapıyoruz, bu ip ler veritabanına tek isimden girmek ve yük dengelemesini otomatik olarak yapmak için kullanılır. SCAN port veriyoruz, bu kurulumda standart port olan "1521" i veriyoruz. Son olarak "Configure GNS" seçeneğindeki tiki kaldırıyoruz çünkü kurulumu ASM disklerle değil kendi mount ettiğimiz disklerle yapacağız.

#### Şekil A.3.4: Oracle RAC kurulum şeması 4

Oracle Grid Infrastructure - Setting up Grid Infrastructure - Step 4 of 15

**Grid Plug and Play Information**

Single Client Access Name (SCAN) allows clients to use one name in connection strings to connect to the cluster as a whole. Client connect requests to the SCAN name can be handled by any cluster node.

Cluster Name: rac-cls

SCAN Name: rac-cls-scan

SCAN Port: 1521

**Configure GNS**

GNS Sub Domain: rac.  
For example: grid.example.com

GNS VIP Address: 10.115.14.1

Help < Back Next > Finish Cancel



## Ek A.3.5 Oracle RAC kurulum şeması 5

Kurulacak sistemlerin hostname bilgileri gelir ve daha önce planladığımız “Virtual IP Name” bilgileri bu ekranda eklenir.

### Şekil A.3.5: Oracle RAC kurulum şeması 5

Oracle Grid Infrastructure - Setting up Grid Infrastructure - Step 5 of 15

**Cluster Node Information**

Provide the list of nodes to be managed by Oracle Grid Infrastructure with their Public Node Name and Virtual Host Name.  
If Oracle Grid Naming Service (GNS) has been selected and DHCP is enabled, then the Virtual Host Name is automatically configured for each Public Node.

Hostname	Virtual IP Name
rac1	racv1
rac2	racv2

SSH Connectivity... Use Cluster Configuration File... Add... Edit... Remove

Help < Back Next > Finish Cancel

### Ek A.3.6 Oracle RAC kurulum şeması 6

Her iki host arasında oracle user'ın şifresiz ssh bağlantı yapabiliyor olması gerekiyor, "SSH Connectivity" seçeneği ile bu ayar yapılır ve "Test" butonu ile çalıştığı kontrol edilir.

### Şekil A.3.6: Oracle RAC kurulum şeması 6

Oracle Grid Infrastructure - Setting up Grid Infrastructure - Step 5 of 15

**Cluster Node Information**

Provide the list of nodes to be managed by Oracle Grid Infrastructure with their Public Node Name and Virtual Host Name.  
If Oracle Grid Naming Service (GNS) has been selected and DHCP is enabled, then the Virtual Host Name is automatically configured for each Public Node.

Hostname	Virtual IP Name
rac1	racv1
rac2	racv2

SSH Connectivity... Use Cluster Configuration File... Add... Edit... Remove

OS Username: oracle11 OS Password:

User home is shared by the selected nodes

Reuse private and public keys existing in the user home

Test Setup

Help < Back Next > Finish Cancel

### Ek A.3.7 Oracle RAC kurulum şeması 7

Daha önce planladığımız public ve private ip tanımları gelir, public ip ler sistem ve uygulama erişimi için kullanılır, private ip ler (interconnect) cluster'ın ayakta olup olmadığını kontrol eden özel ip lerdir.

### Şekil A.3.7: Oracle RAC kurulum şeması 7

Oracle Grid Infrastructure - Setting up Grid Infrastructure - Step 6 of 15

**Specify Network Interface Usage**

Identify the planned use for each global interface shown in the box below as Public, Private, or Do Not Use. Private interfaces are used by Oracle Grid Infrastructure for internode traffic.

If there is more than one subnet associated with an interface, then change the interface's attributes to associate the interface name with the additional subnets.

Interface Name	Subnet	Interface Type
nxge0	10.115.14.0	Public
nxge1	192.168.14.0	Private

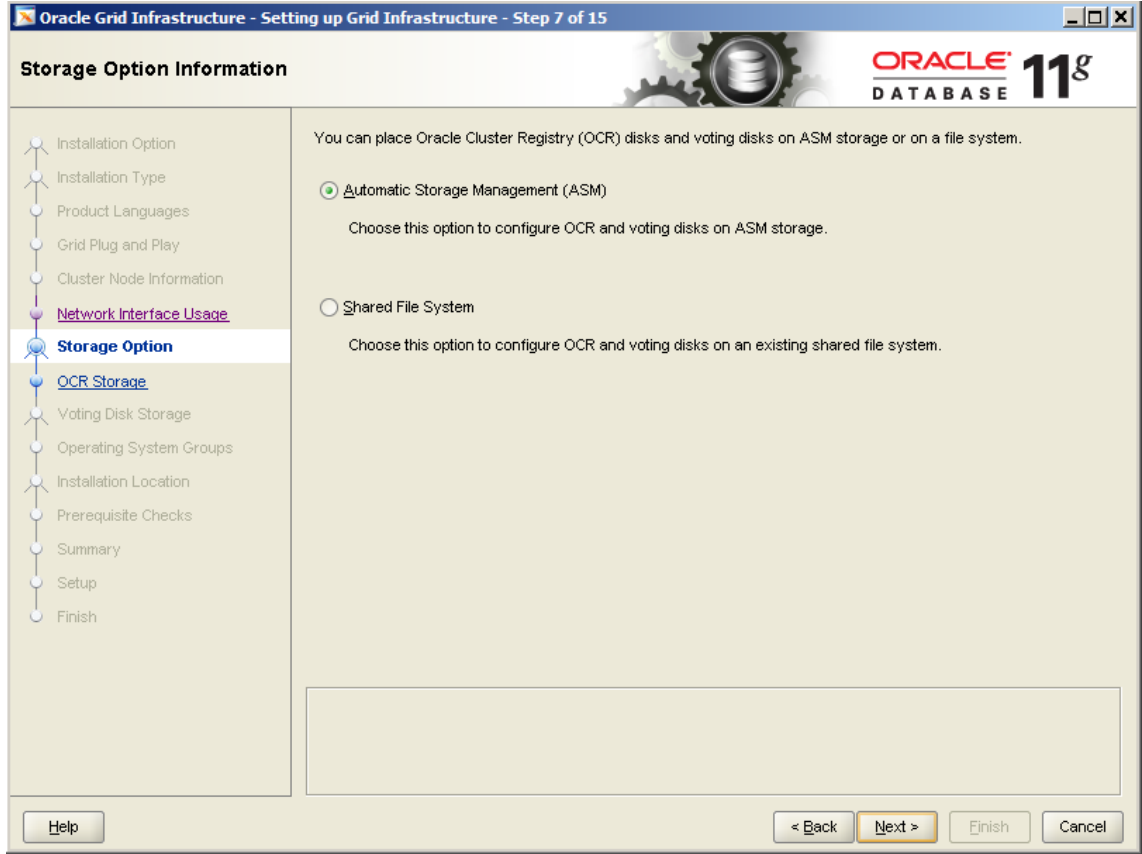
Navigation: Installation Option, Installation Type, Product Languages, Grid Plug and Play, Cluster Node Information, **Network Interface Usage**, Storage Option, OCR Storage, Voting Disk Storage, Operating System Groups, Installation Location, Prerequisite Checks, Summary, Setup, Finish

Buttons: Help, < Back, Next >, Finish, Cancel

### Ek A.3.8 Oracle RAC kurulum şeması 8

File sistem tipini seçiyoruz, Oracle ASM kullanacağımız için 1.seçeneği seçerek kurulumu devam ediyoruz.

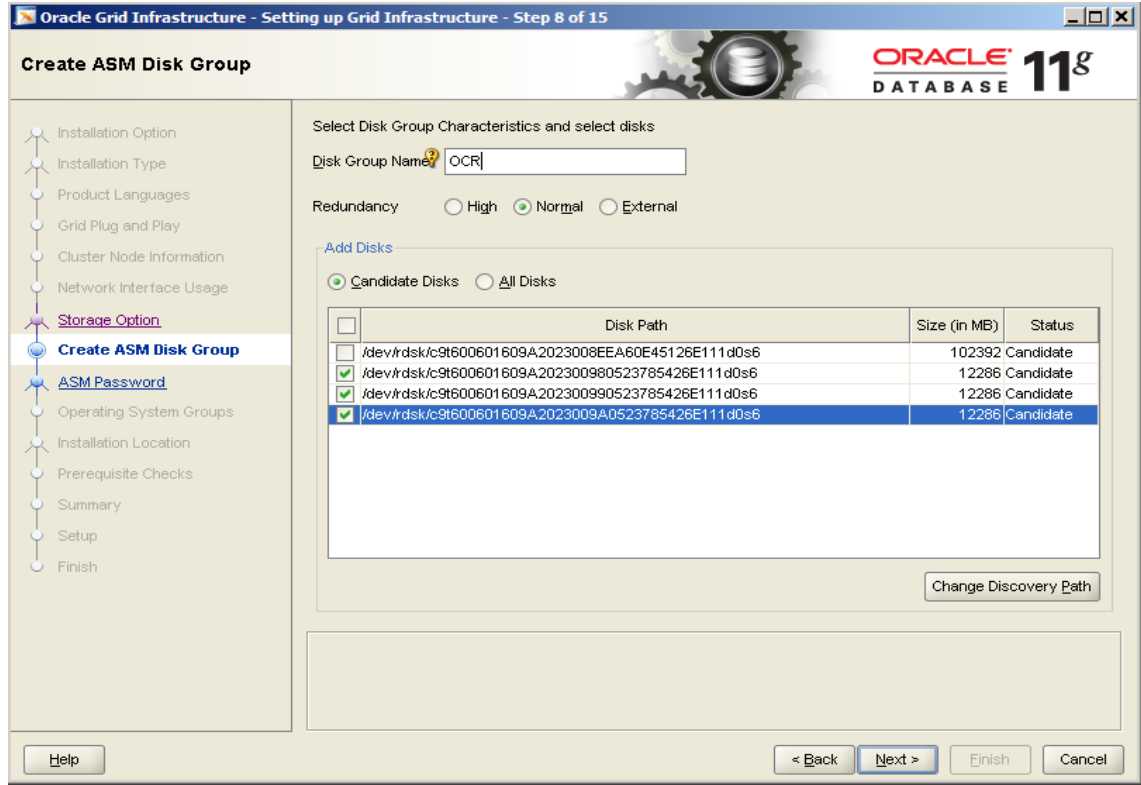
### Şekil A.3.8: Oracle RAC kurulum şeması 8



### Ek A.3.9 Oracle RAC kurulum şeması 9

Disk Group Name ve OCR'ı hangi diskler üzerine kuracağımız tanımları yapıyoruz. Oracle Cluster Registry ( OCR ) : Cluster daki üye sunucuların listesini, bu üyelerin private interconnect bağlantısında kullandıkları virtual IP leri, sunucular üzerinde çalışan servisleri, ASM instance larının bilgilerini, listener ları tutan konfigurasyon yapısıdır. OCR, CRS tarafından yönetilen bir mekanizmadır. Her node, kendine ait CRS instance ile OCR'ı kontrol eder.

### Şekil A.3.9: Oracle RAC kurulum şeması 9



### Ek A.3.10 Oracle RAC kurulum şeması 10

ASM için şifrelerin aynı yada farklı ayarlanması ile ilgili yordir. Şifrelerin tek olmasını istiyorsak aşağıdaki seçeneği seçerek devam ediyoruz. Şifre karmaşık girilmez ise uyarı mesajı veriyor.

### Şekil A.3.10: Oracle RAC kurulum şeması 10

Oracle Grid Infrastructure - Setting up Grid Infrastructure - Step 9 of 15

#### Specify ASM Password

The new Automatic Storage Management (ASM) instance requires its own SYS user with SYSASM privileges for administration. Oracle recommends that you create a less privileged ASMSNMP user with SYSDBA privileges to monitor the ASM instance.

Specify the password for these user accounts.

Use different passwords for these accounts

	Password	Confirm Password
SYS		
ASMSNMP		

Use same passwords for these accounts

Specify Password: \*\*\*\*\* Confirm Password: \*\*\*\*\*

Messages:

Specify Password:[INS-30011] The password entered does not conform to the Oracle recommended standards.

Help < Back Next > Finish Cancel

## Ek A.3.11 Oracle RAC kurulum şeması 11

Cluster ve software için grup bilgileri girilir.

### Şekil A.3.11: Oracle RAC kurulum şeması 11

Oracle Grid Infrastructure - Setting up Grid Infrastructure - Step 10 of 15

**Privileged Operating System Groups**

ORACLE 11g  
DATABASE

Select the name of the operating system group of which you are a member to be used for OS authentication to Automatic Storage Management (ASM).

ASM Database Administrator (OSDBA) Group

ASM Instance Administration Operator (OSOPER) Group

ASM Instance Administrator (OSASM) Group

Installation Option

Installation Type

Product Languages

Grid Plug and Play

Cluster Node Information

Network Interface Usage

Storage Option

Create ASM Disk Group

ASM Password

**Operating System Groups**

Installation Location

Prerequisite Checks

Summary

Setup

Finish

Help

< Back Next > Finish Cancel

## Ek A.3.12 Oracle RAC kurulum şeması 12

Software kuracağımız path'leri belirtiyoruz.

### Şekil A.3.12: Oracle RAC kurulum şeması 12

Oracle Grid Infrastructure - Setting up Grid Infrastructure - Step 11 of 15

### Specify Installation Location

Specify a base location for storing all Oracle software and configuration-related files. This location is the Oracle base directory. Create one Oracle base for each operating system user. By default, software and configuration files are installed by version and database name parallel to the Oracle base directory.

Oracle Base:  Browse...

Specify a base location for storing Oracle software files separate from database configuration files in the Oracle base directory. This software directory is the Oracle Grid Infrastructure home directory. Change the defaults below either to specify an alternative location, or to select an existing grid infrastructure home.

Software Location:  Browse...

Installation Option  
Installation Type  
Product Languages  
Grid Plug and Play  
Cluster Node Information  
Network Interface Usage  
Storage Option  
Create ASM Disk Group  
ASM Password  
Operating System Groups  
**Installation Location**  
Prerequisite Checks  
Summary  
Setup  
Finish

Help < Back Next > Finish Cancel



### Ek A.3.13 Oracle RAC kurulum şeması 13

Kurulum ile ilgili bilgilerin ve logların tutulduğu inventory bilgisi girilir.

### Şekil A.3.13: Oracle RAC kurulum şeması 13

Oracle Grid Infrastructure - Setting up Grid Infrastructure - Step 12 of 16

#### Create Inventory

You are starting your first installation on this host. Specify a directory for installation files. This directory is called the "inventory directory". The installer automatically sets up subdirectories for each product to contain inventory data. The subdirectory for each product typically requires 150 kilobytes of disk space.

Inventory Directory:

Members of the following operating system group (the primary group) will have write permission to the inventory directory (orainventory).

orainventory Group Name: oinstall

Installation Location

**Create Inventory**

Prerequisite Checks

Summary

Setup

Finish

Help

< Back Next > Finish Cancel

### Ek A.3.14 Oracle RAC kurulum şeması 14

Kurulumdan önce yapılan kontrol ekranı gelir. Eminsek ve kullanmayacak isek “Ignore All” seçeneğini seçerek devam edebiliriz yada ilgili paketleri yada istekleri yaparak tekrar kurulumu başlatabiliriz.

### Şekil A.3.14: Oracle RAC kurulum şeması 14

Oracle Grid Infrastructure - Setting up Grid Infrastructure - Step 13 of 16

**Perform Prerequisite Checks**

Some of the minimum requirements for installation are not completed. Review and fix the issues listed in the following table, and recheck the system.

Check Again Fix & Check Again Show Failed All Nodes Ignore All

Checks	Status	Fixable
Soft Limit: maximum open file descriptors	Failed	
OS Patch:124861-15	Failed	

This is a prerequisite condition to test whether the soft limit for "maximum open file descriptors" is set to at least 1024. ([more details](#))

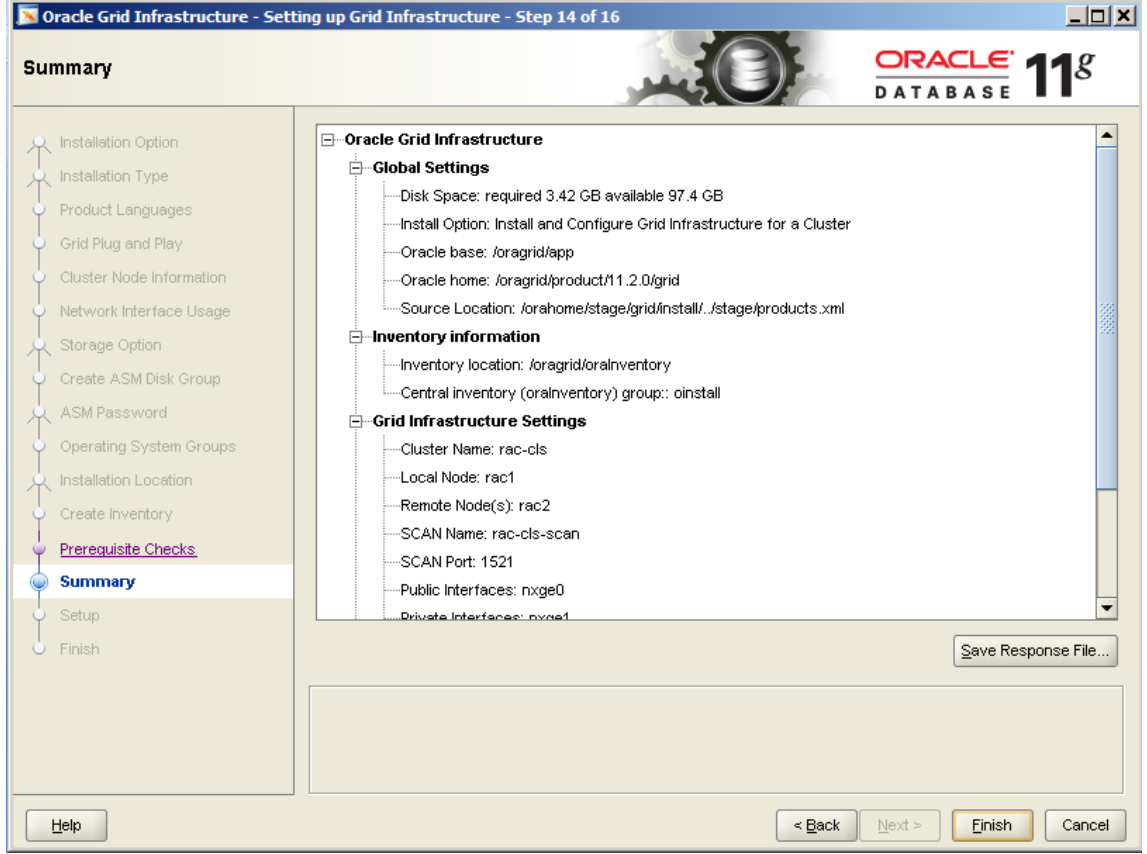
Check Failed on Nodes: [rac2]  
Check Succeeded On Nodes: [rac1]

Help < Back Next > Finish Cancel

### Ek A.3.15 Oracle RAC kurulum şeması 15

Yapılan ayarları gösteren özet ekranı gelir. “Finish” seçerek kurulumu başlıyoruz.

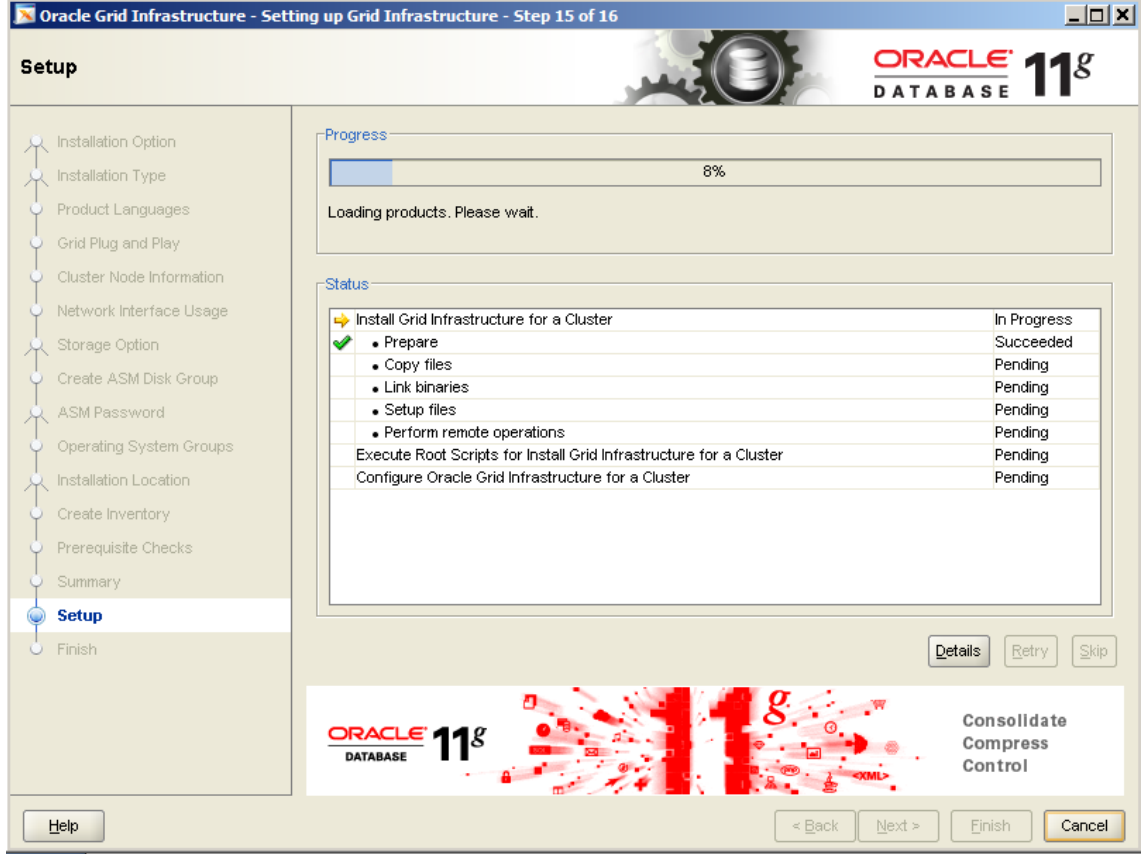
Şekil A.3.15: Oracle RAC kurulum şeması 15



## Ek A.3.16 Oracle RAC kurulum şeması 16

Kurulum devam ederken alınan bir ekran görüntüsü.

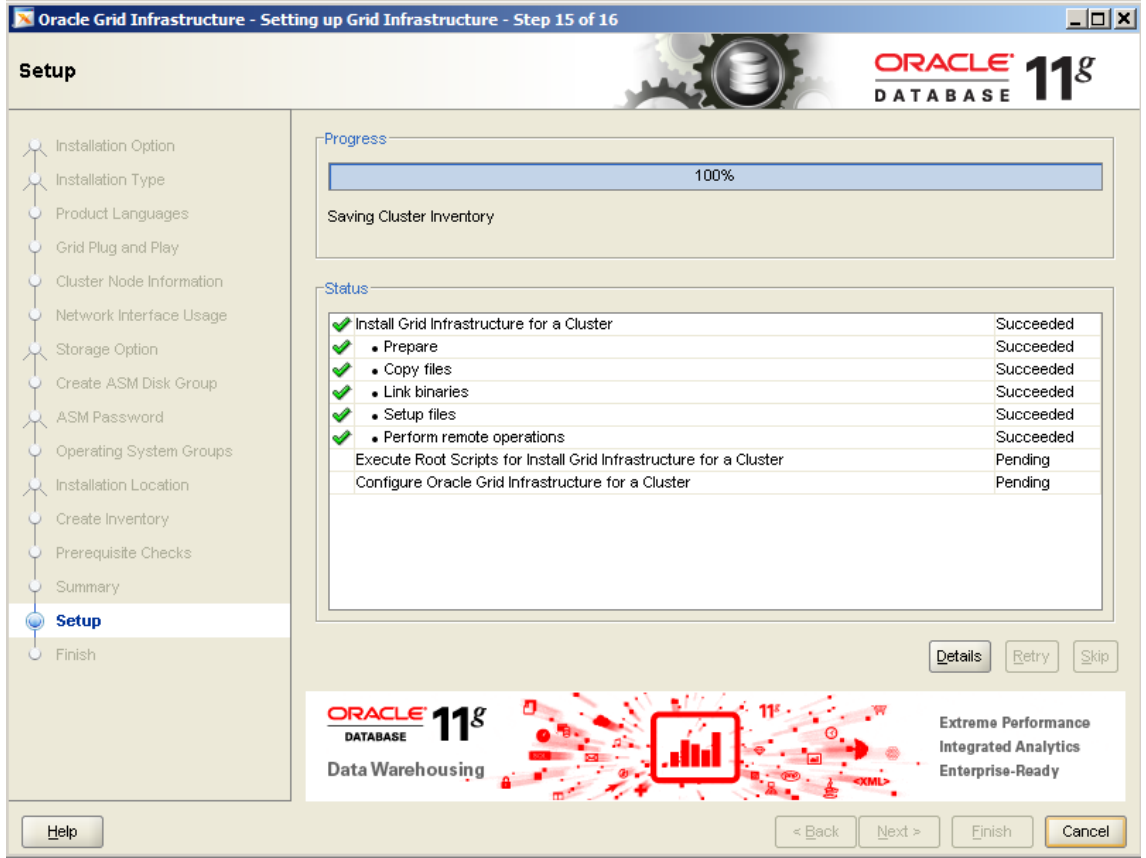
Şekil A.3.16: Oracle RAC kurulum şeması 16



### Ek A.3.17 Oracle RAC kurulum şeması 17

Kurulum aşaması %100 olduğunda alınan ekran görüntüsü.

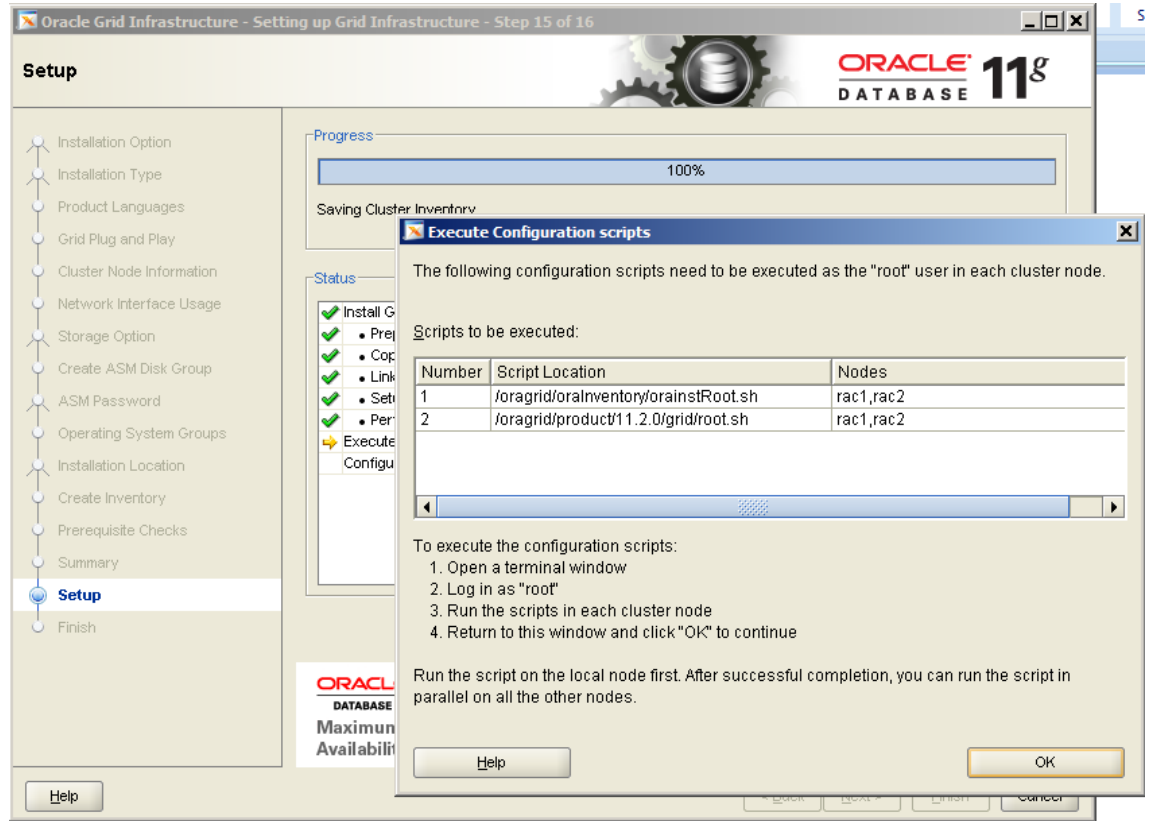
Şekil A.3.17: Oracle RAC kurulum şeması 17



## Ek A.3.18 Oracle RAC kurulum şeması 18

Kurulumun sorunsuz bittiğini ve çalıştırmamız gereken sh scriptlerinin yazdığı ekran görüntüsü.

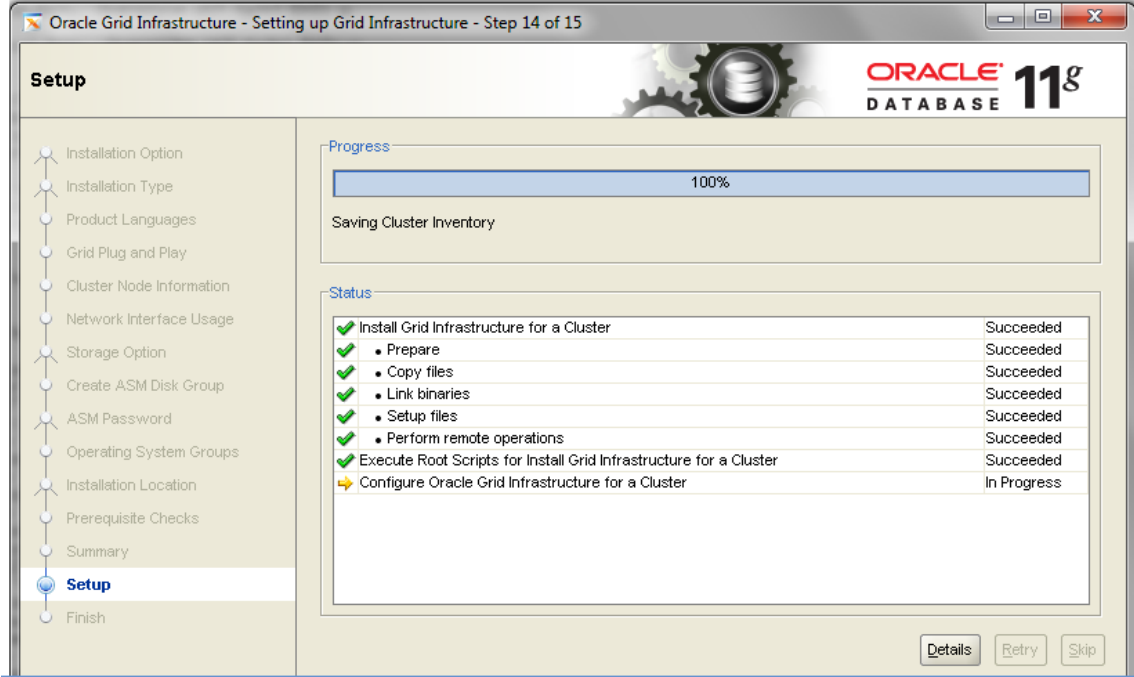
### Şekil A.3.18: Oracle RAC kurulum şeması 18



### Ek A.3.19 Oracle RAC kurulum şeması 19

Root.sh düzgün çalıştıktan sonraki görüntü. Bu aşamada grid kurulumu sorunsuz tamamlanmış oluyor.

### Şekil A.3.19: Oracle RAC kurulum şeması 19



Kurulum bittikten sonra root.sh çalıştırılması gerekiyor. Her iki Node üzerinde de script çalıştırılmalı. Bu kısım önemli, ilgili script'in sorunsuz olarak çalışması gerekiyor ve mutlaka root user ile çalıştırılması gerekiyor.

Sorunsuz biten root.sh çıktısı bu şekilde olmalı;

```
root@rac1 # /oragrid/product/11.2.0/grid/root.sh
Running Oracle 11g root.sh script...
The following environment variables are set as:
  ORACLE_OWNER= oracle11
  ORACLE_HOME= /oragrid/product/11.2.0/grid
Enter the full pathname of the local bin directory:
[/usr/local/bin]:
The file "dbhome" already exists in /usr/local/bin.
Overwrite it? (y/n) [n]: y
  Copying dbhome to /usr/local/bin ...
The file "oraenv" already exists in /usr/local/bin.
Overwrite it? (y/n) [n]: y
  Copying oraenv to /usr/local/bin ...
The file "coraenv" already exists in /usr/local/bin.
Overwrite it? (y/n) [n]: y
```

```

Copying coraenv to /usr/local/bin ...
Entries will be added to the /var/opt/oracle/oratab file as
needed by
Database Configuration Assistant when a database is created
Finished running generic part of root.sh script.
Now product-specific root actions will be performed.
2011-12-16 15:50:28: Parsing the host name
2011-12-16 15:50:28: Checking for super user privileges
2011-12-16 15:50:28: User has super user privileges
Using          configuration          parameter          file:
/oragrid/product/11.2.0/grid/crs/install/crsconfig_params
Creating trace directory
LOCAL ADD MODE
Creating OCR keys for user 'root', privgrp 'root'..
Operation successful.
  root wallet
  root wallet cert
  root cert export
  peer wallet
  profile reader wallet
  pa wallet
  peer wallet keys
  pa wallet keys
  peer cert request
  pa cert request
  peer cert
  pa cert
  peer root cert TP
  profile reader root cert TP
  pa root cert TP
  peer pa cert TP
  pa peer cert TP
  profile reader pa cert TP
  profile reader peer cert TP
  peer user cert
  pa user cert
Adding daemon to inittab
CRS-4123: Oracle High Availability Services has been
started.
ohasd is starting
CRS-2672: Attempting to start 'ora.gipcd' on 'rac1'
CRS-2672: Attempting to start 'ora.mdnsd' on 'rac1'
CRS-2676: Start of 'ora.gipcd' on 'rac1' succeeded
CRS-2676: Start of 'ora.mdnsd' on 'rac1' succeeded
CRS-2672: Attempting to start 'ora.gpnpd' on 'rac1'
CRS-2676: Start of 'ora.gpnpd' on 'rac1' succeeded
CRS-2672: Attempting to start 'ora.cssdmonitor' on 'rac1'
CRS-2676: Start of 'ora.cssdmonitor' on 'rac1' succeeded
CRS-2672: Attempting to start 'ora.cssd' on 'rac1'

```



```

CRS-2672: Attempting to start 'ora.diskmon' on 'rac1'
CRS-2676: Start of 'ora.diskmon' on 'rac1' succeeded
CRS-2676: Start of 'ora.cssd' on 'rac1' succeeded
CRS-2672: Attempting to start 'ora.ctssd' on 'rac1'
CRS-2676: Start of 'ora.ctssd' on 'rac1' succeeded
ASM created and started successfully.
DiskGroup OCR created successfully.
clscfg: -install mode specified
Successfully accumulated necessary OCR keys.
Creating OCR keys for user 'root', privgrp 'root'..
Operation successful.
CRS-2672: Attempting to start 'ora.crsd' on 'rac1'
CRS-2676: Start of 'ora.crsd' on 'rac1' succeeded
CRS-4256: Updating the profile
Successful          addition          of          voting          disk
aa6df35872c44fc6bfe39b80592aa41d.
Successfully replaced voting disk group with +OCR.
CRS-4256: Updating the profile
CRS-4266: Voting file(s) successfully replaced
##  STATE          File Universal Id          File Name
Disk group
--  -----          -
-----
1.          ONLINE          aa6df35872c44fc6bfe39b80592aa41d
(/dev/rdisk/c9t600601609A202300D20261A5B027E111d0s6) [OCR]
Located 1 voting disk(s).
CRS-2673: Attempting to stop 'ora.crsd' on 'rac1'
CRS-2677: Stop of 'ora.crsd' on 'rac1' succeeded
CRS-2673: Attempting to stop 'ora.asm' on 'rac1'
CRS-2677: Stop of 'ora.asm' on 'rac1' succeeded
CRS-2673: Attempting to stop 'ora.ctssd' on 'rac1'
CRS-2677: Stop of 'ora.ctssd' on 'rac1' succeeded
CRS-2673: Attempting to stop 'ora.cssdmonitor' on 'rac1'
CRS-2677: Stop of 'ora.cssdmonitor' on 'rac1' succeeded
CRS-2673: Attempting to stop 'ora.cssd' on 'rac1'
CRS-2677: Stop of 'ora.cssd' on 'rac1' succeeded
CRS-2673: Attempting to stop 'ora.gpnpd' on 'rac1'
CRS-2677: Stop of 'ora.gpnpd' on 'rac1' succeeded
CRS-2673: Attempting to stop 'ora.gipcd' on 'rac1'
CRS-2677: Stop of 'ora.gipcd' on 'rac1' succeeded
CRS-2673: Attempting to stop 'ora.mdnsd' on 'rac1'
CRS-2677: Stop of 'ora.mdnsd' on 'rac1' succeeded
CRS-2672: Attempting to start 'ora.mdnsd' on 'rac1'
CRS-2676: Start of 'ora.mdnsd' on 'rac1' succeeded
CRS-2672: Attempting to start 'ora.gipcd' on 'rac1'
CRS-2676: Start of 'ora.gipcd' on 'rac1' succeeded
CRS-2672: Attempting to start 'ora.gpnpd' on 'rac1'
CRS-2676: Start of 'ora.gpnpd' on 'rac1' succeeded
CRS-2672: Attempting to start 'ora.cssdmonitor' on 'rac1'

```

```

CRS-2676: Start of 'ora.cssdmonitor' on 'rac1' succeeded
CRS-2672: Attempting to start 'ora.cssd' on 'rac1'
CRS-2672: Attempting to start 'ora.diskmon' on 'rac1'
CRS-2676: Start of 'ora.diskmon' on 'rac1' succeeded
CRS-2676: Start of 'ora.cssd' on 'rac1' succeeded
CRS-2672: Attempting to start 'ora.ctssd' on 'rac1'
CRS-2676: Start of 'ora.ctssd' on 'rac1' succeeded
CRS-2672: Attempting to start 'ora.asm' on 'rac1'
CRS-2676: Start of 'ora.asm' on 'rac1' succeeded
CRS-2672: Attempting to start 'ora.crsd' on 'rac1'
CRS-2676: Start of 'ora.crsd' on 'rac1' succeeded
CRS-2672: Attempting to start 'ora.evmd' on 'rac1'
CRS-2676: Start of 'ora.evmd' on 'rac1' succeeded
CRS-2672: Attempting to start 'ora.asm' on 'rac1'
CRS-2676: Start of 'ora.asm' on 'rac1' succeeded
CRS-2672: Attempting to start 'ora.OCR.dg' on 'rac1'
CRS-2676: Start of 'ora.OCR.dg' on 'rac1' succeeded

rac1                2011/12/16                15:58:01
/oragrid/product/11.2.0/grid/cdata/rac1/backup_20111216_155
801.olr
Configure Oracle Grid Infrastructure for a Cluster ...
succeeded
Updating inventory properties for clusterware
Starting Oracle Universal Installer...
Checking swap space: must be greater than 500 MB.    Actual
175157 MB    Passed
The    inventory    pointer    is    located    at
/var/opt/oracle/oraInst.loc
The inventory is located at /oragrid/oraInventory
'UpdateNodeList' was successful.
root@rac1 #

```

## Ek A.4 Oracle database kurulumu

Bu bölümde Oracle RAC kurulumundan sonra yaptığımız database kurulumunu anlatıyor olacağız. Kurulum binary komutunu çalıştırarak kurulumu başlıyoruz.

### Ek A.4.1 Oracle database kurulum şeması 1

Oracle database kurulumuna başlıyoruz.

#### Şekil A.4.1: Oracle database kurulum şeması 1

Oracle Database 11g Release 2 Installer - Installing database - Step 1 of 9

### Configure Security Updates

Provide your email address to be informed of security issues, install the product and initiate configuration manager. [View details.](#)

Email:

Easier for you if you use your My Oracle Support email address/username.

I wish to receive security updates via My Oracle Support.

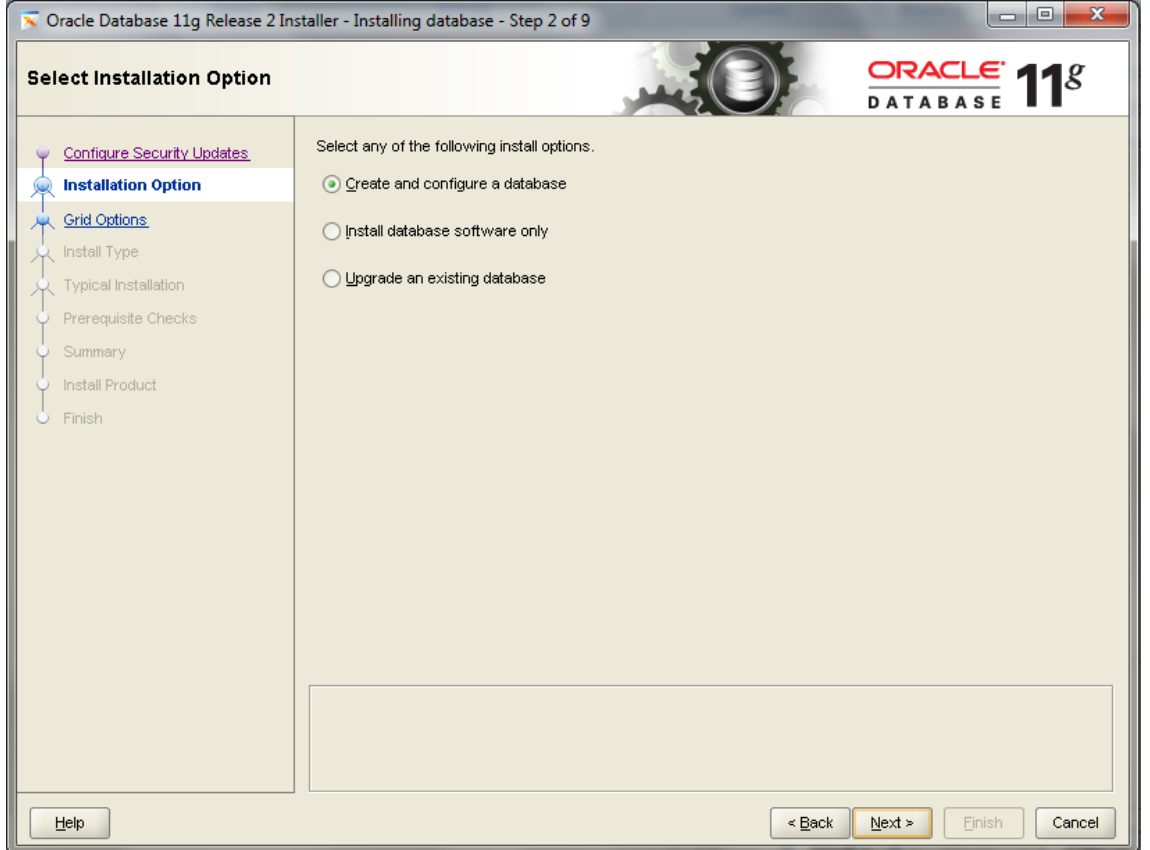
My Oracle Support Password:

Help < Back Next > Finish Cancel

## Ek A.4.2 Oracle database kurulum şeması 2

Birinci seçeneği seçerek kurulumla devam ediyoruz, bu hem database software kurup hemde ayarları yapacağız anlamına geliyor. Diğer seçenekte database software kur fakat ayarları yapma anlamına geliyor. Son seçenek ise upgrade yapılacak durumlarda seçiliyor.

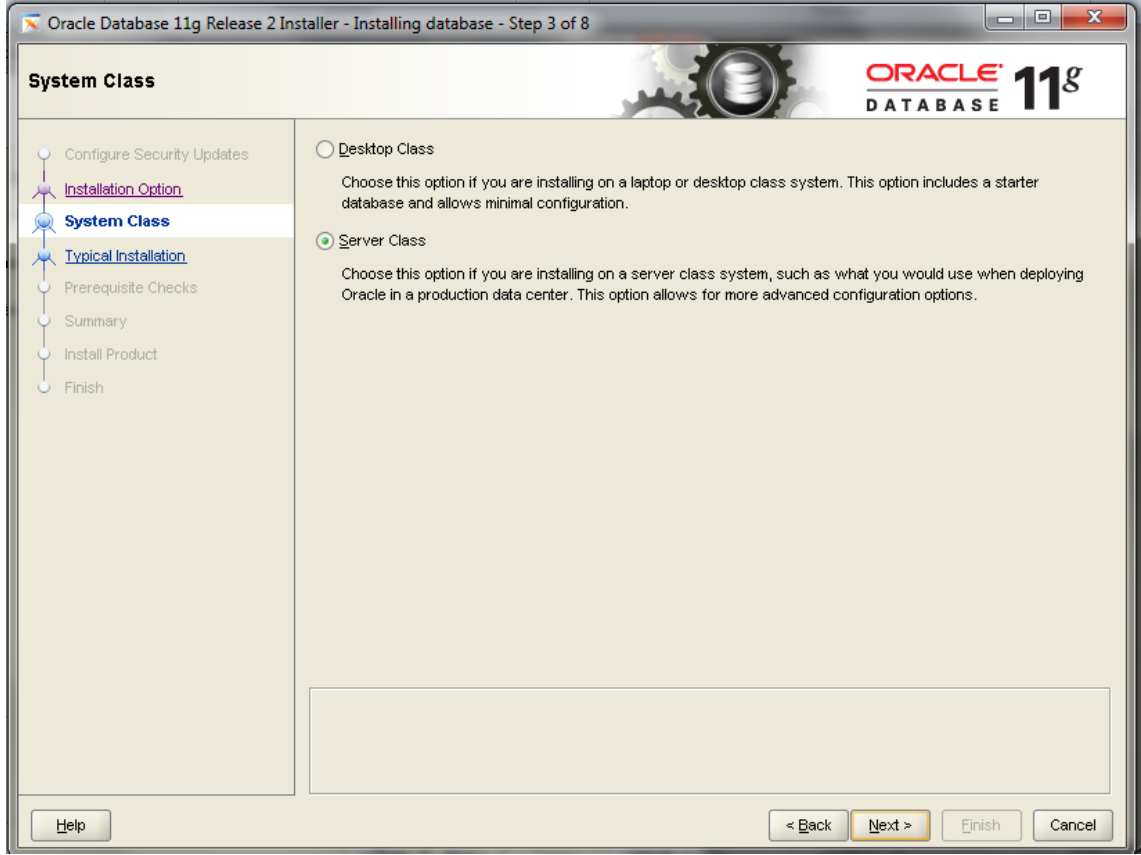
### Şekil A.4.2: Oracle database kurulum şeması 2



### Ek A.4.3 Oracle database kurulum şeması 3

Server kurulum yapacağımız için altta bulunan seçeneği seçerek kurulumla devam ediyoruz. Bu sayede çok daha fazla özellik seçebilecek durumda olacağız.

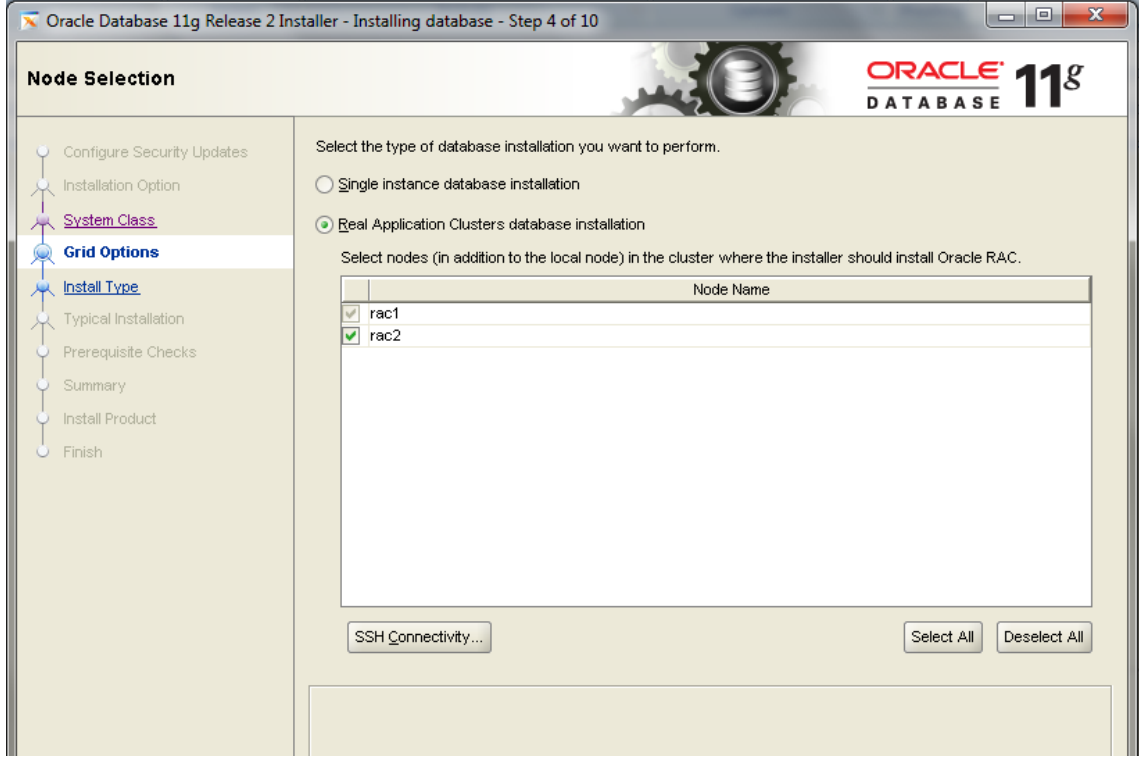
### Şekil A.4.3: Oracle database kurulum şeması 3



#### Ek A.4.4 Oracle database kurulum şeması 4

Oracle RAC olacağı için her iki Node'u seçerek database kurulumuna devam ediyoruz.

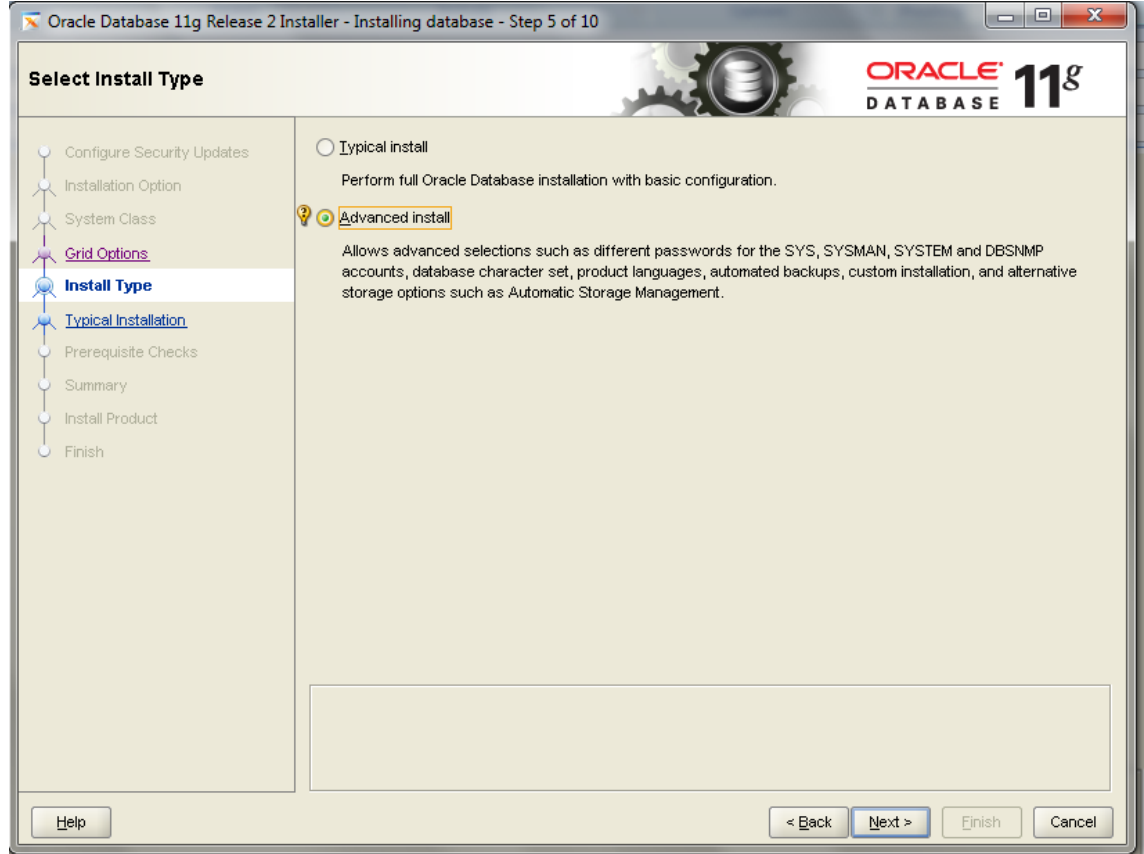
#### Şekil A.4.4: Oracle database kurulum şeması 4



## Ek A.4.5 Oracle database kurulum şeması 5

Advanced kurulum yapacağımız için altta bulunan seçeneği seçerek kurulumla devam ediyoruz.

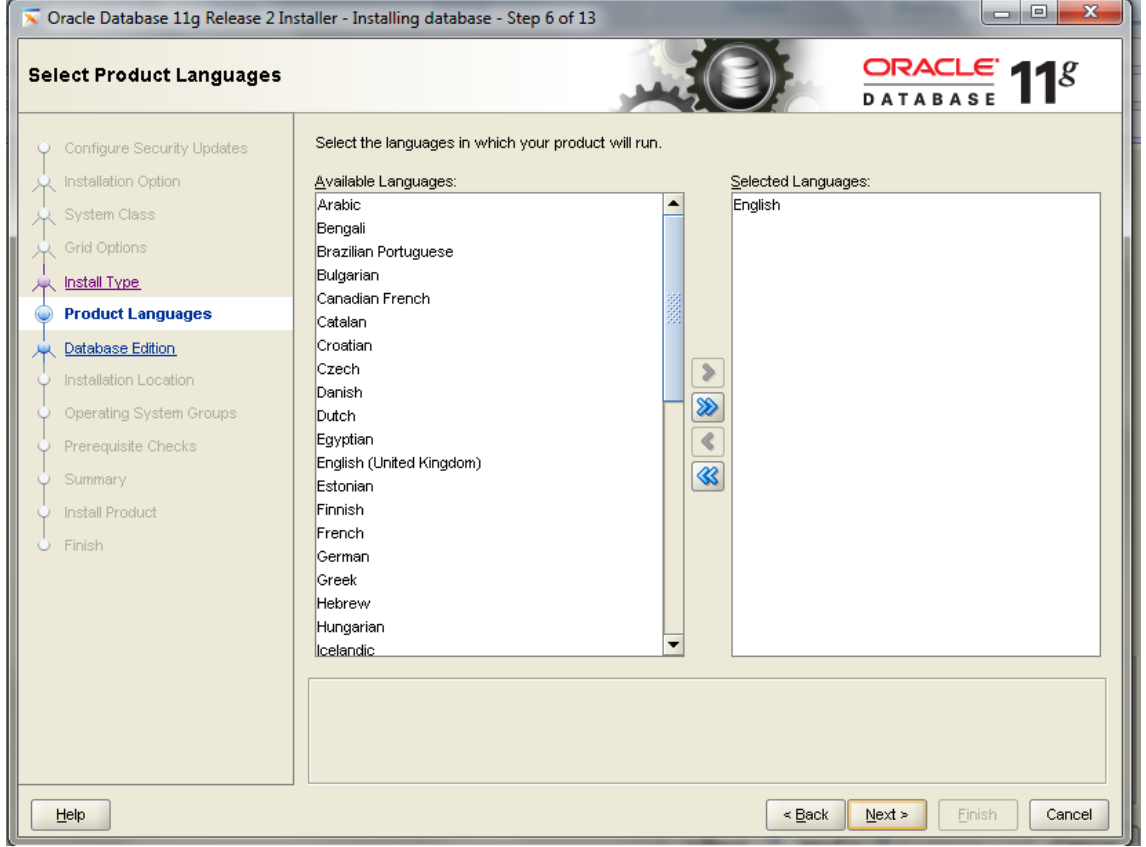
### Şekil A.4.5: Oracle database kurulum şeması 5



## Ek A.4.6 Oracle database kurulum şeması 6

Dil seçeneği olarak “English” seçerek kurulumla devam ediyoruz.

### Şekil A.4.6: Oracle database kurulum şeması 6

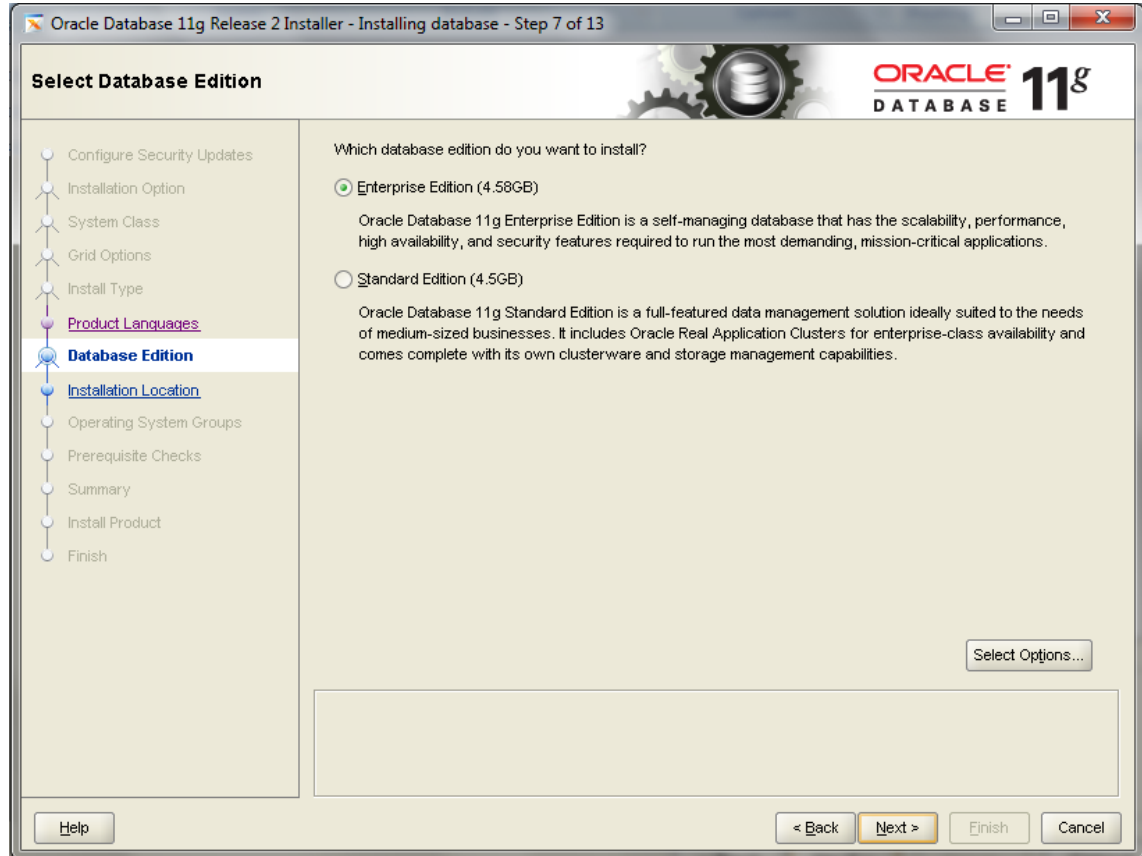




## Ek A.4.7 Oracle database kurulum şeması 7

Server kurulumu yaptığımız için kapsamlı seçenek olan “Enterprise Edition” seçeneğini seçerek kurulumla devam ediyoruz.

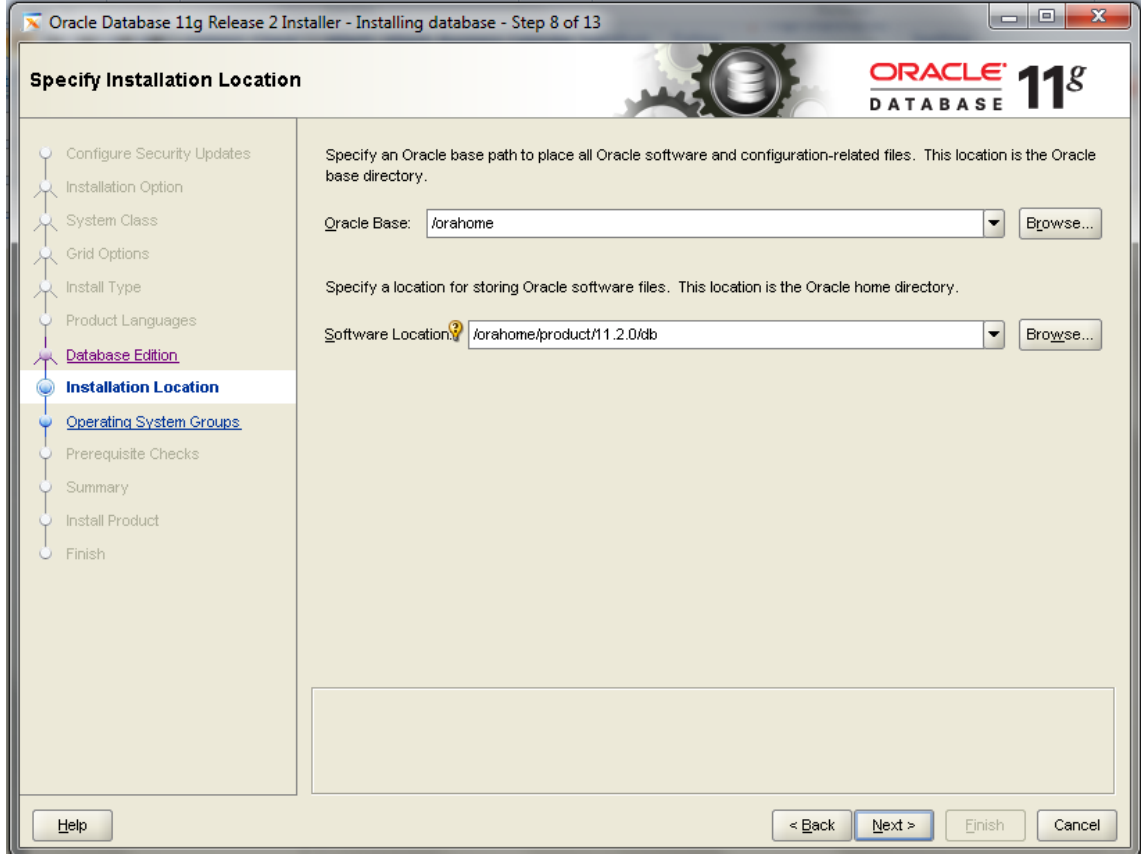
### Şekil A.4.7: Oracle database kurulum şeması 7



## Ek A.4.8 Oracle database kurulum şeması 8

Software kurulacak path'leri seçerek kurulumla devam ediyoruz.

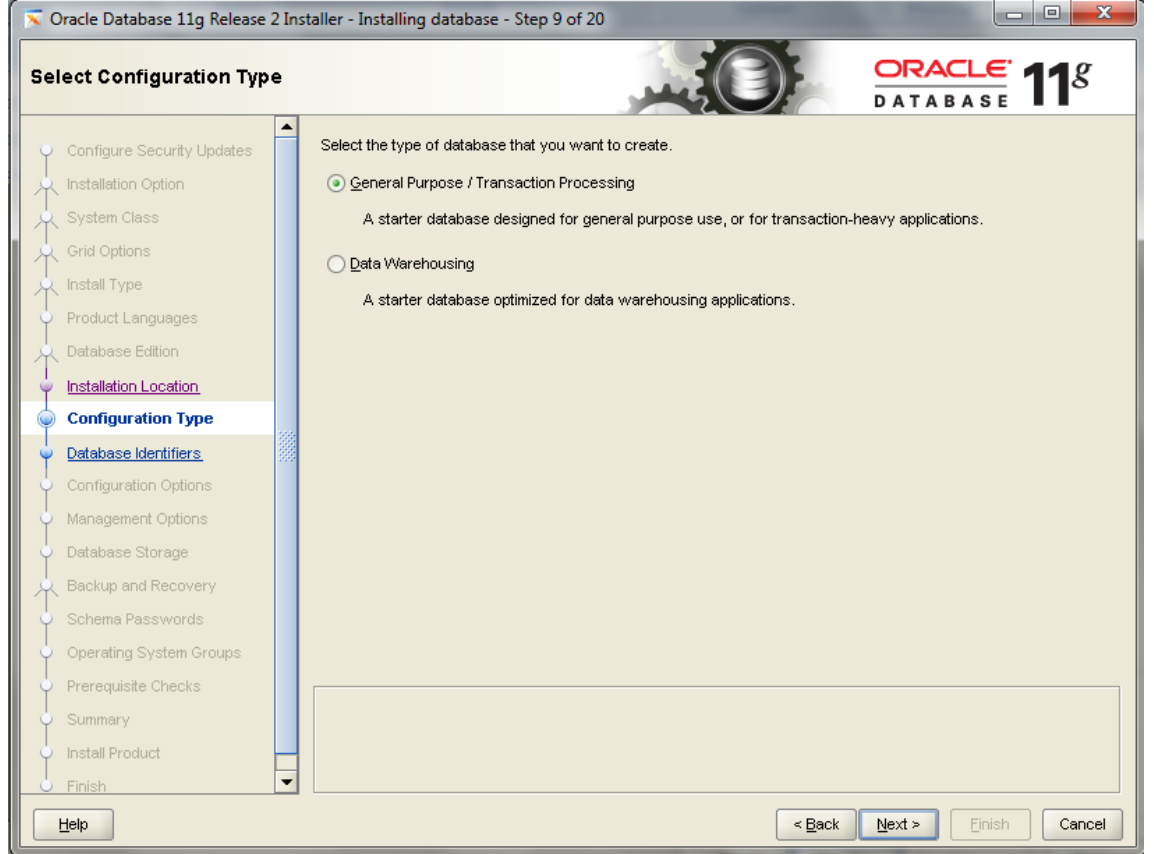
### Şekil A.4.8: Oracle database kurulum şeması 8



### Ek A.4.9 Oracle database kurulum şeması 9

Bu adımla database ayarlarına başlıyoruz. Genel amaçlı database kurulumu olan ilk seçeneği seçerek kurulumla devam edeceğiz. Diğer seçenek raporlamak amaçlı kurulan database'ler için kullanılıyor.

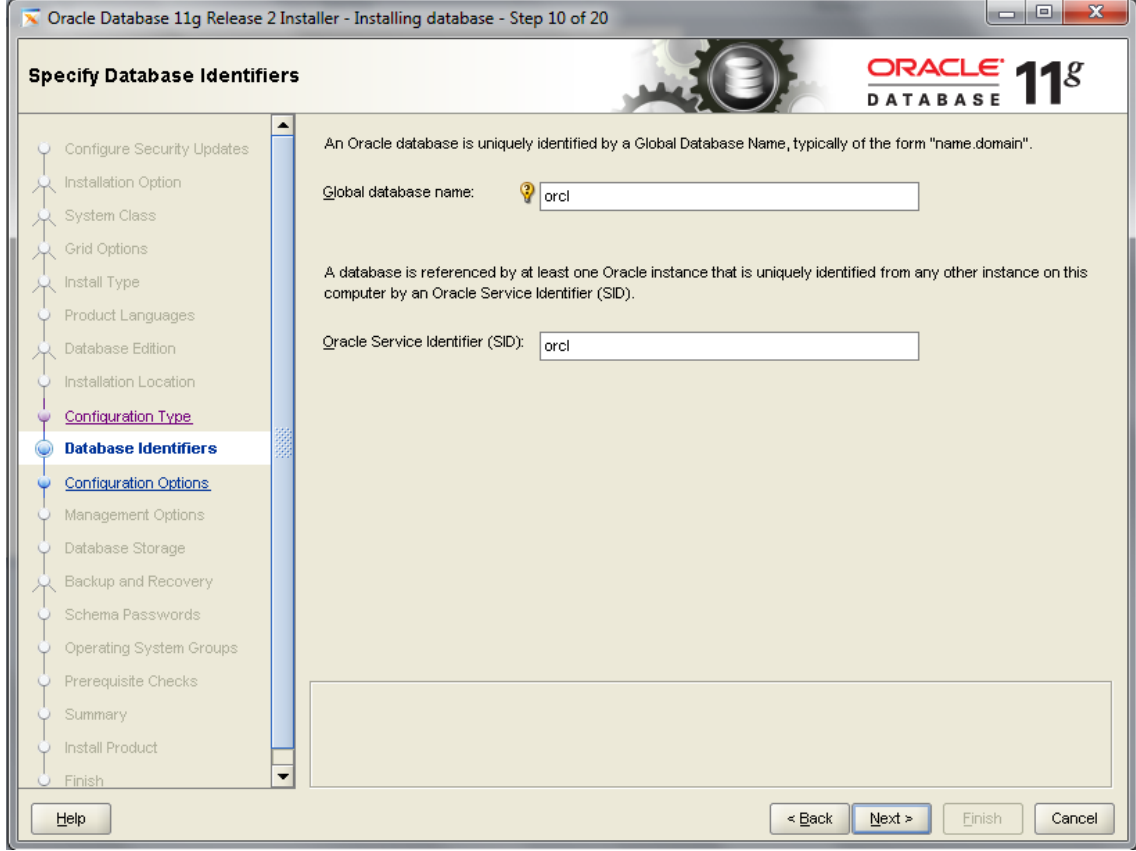
### Şekil A.4.9: Oracle database kurulum şeması 9



## Ek A.4.10 Oracle database kurulum şeması 10

Database'e vereceğimiz ismi girerek kurulumu devam ediyoruz.

### Şekil A.4.10: Oracle database kurulum şeması 10

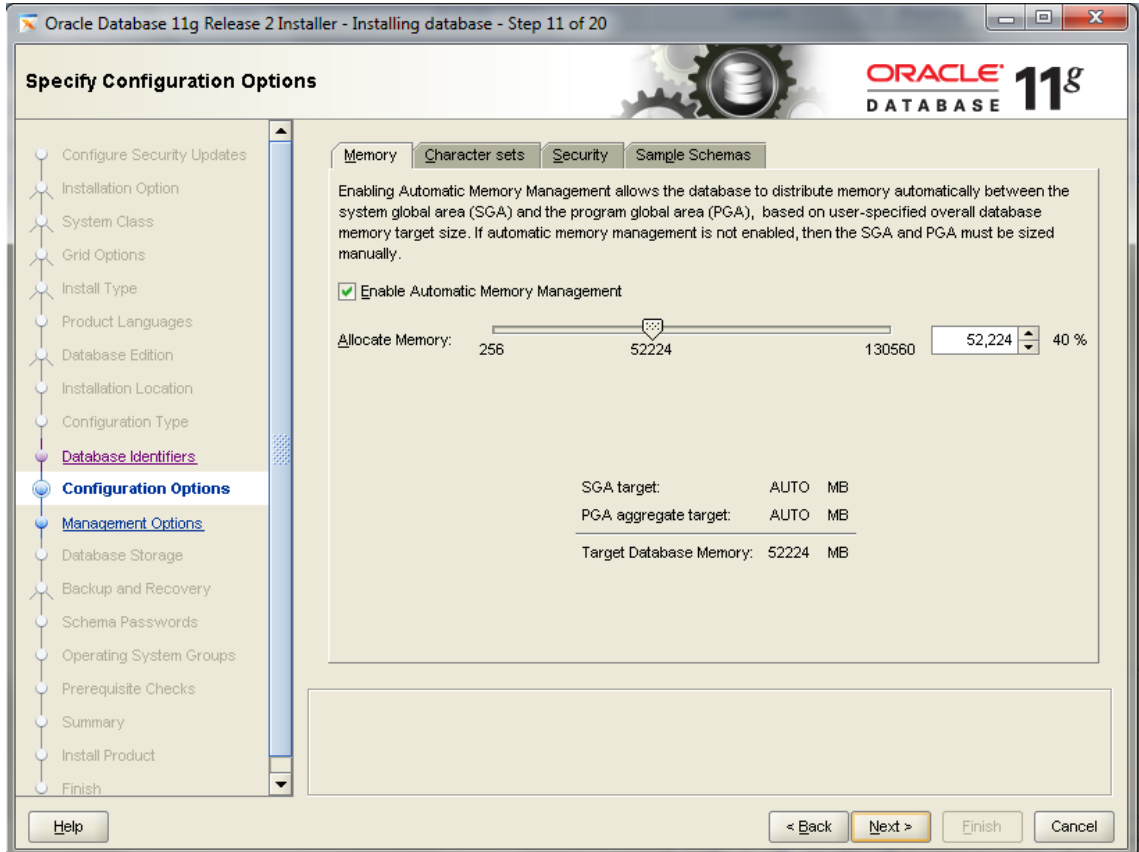


## Ek A.4.11 Oracle database kurulum şeması 11

Oracle database'in kullanacağı memory miktarını girerek kurulumla devam ediyoruz.

Biz yaklaşık 52 GB memory'i database kullanımına veriyoruz.

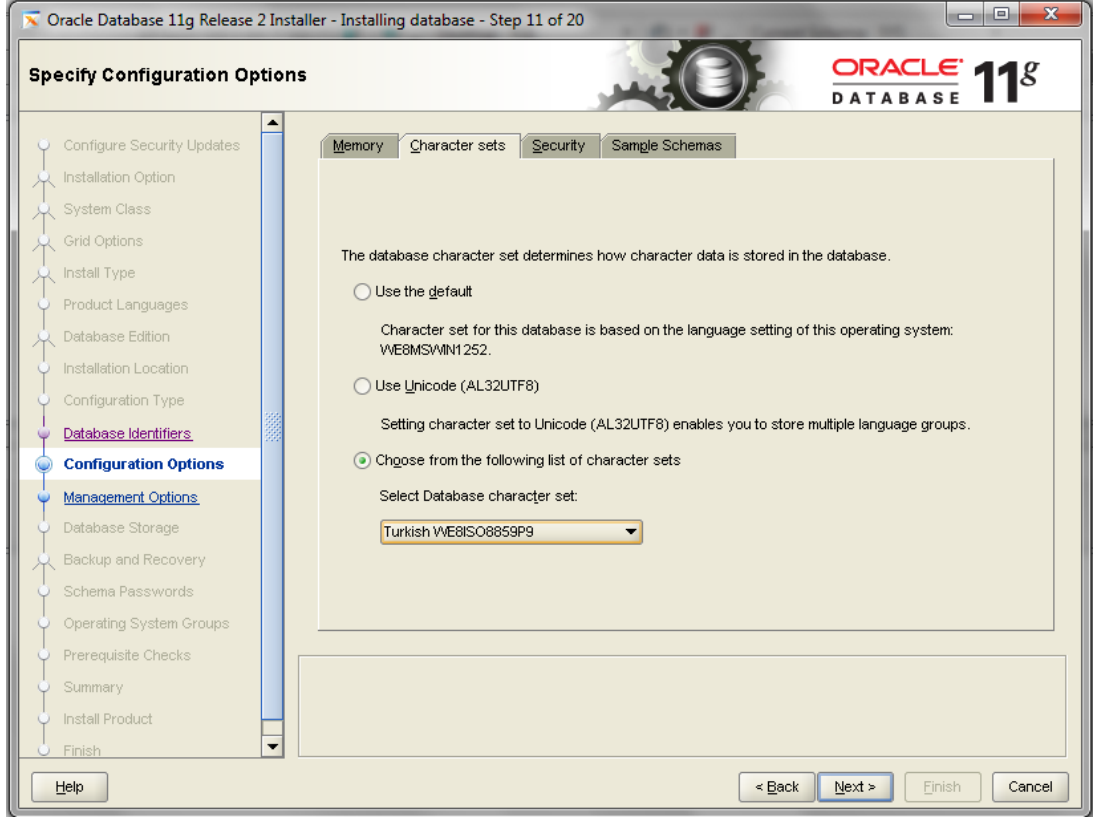
### Şekil A.4.11: Oracle database kurulum şeması 11



## Ek A.4.12 Oracle database kurulum şeması 12

Database de kullanılacak veriler için dil seçeneği seçerek kurulumla devam ediyoruz.

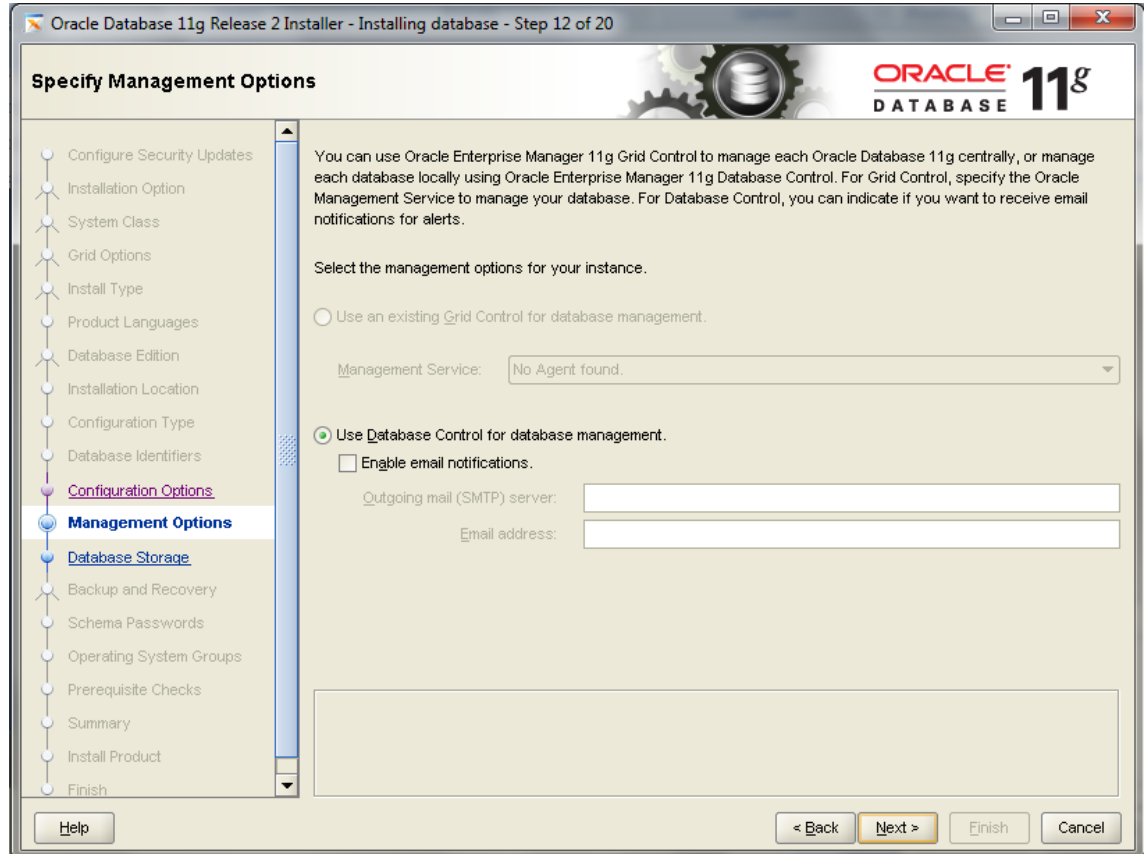
### Şekil A.4.12: Oracle database kurulum şeması 12



### Ek A.4.13 Oracle database kurulum şeması 13

Enterprise manager database kontrol kurulumunu yaptığımız ekran görüntüsü. Altta bulunan seçeneği seçerek kontrol ekranını kurmuş oluyoruz.

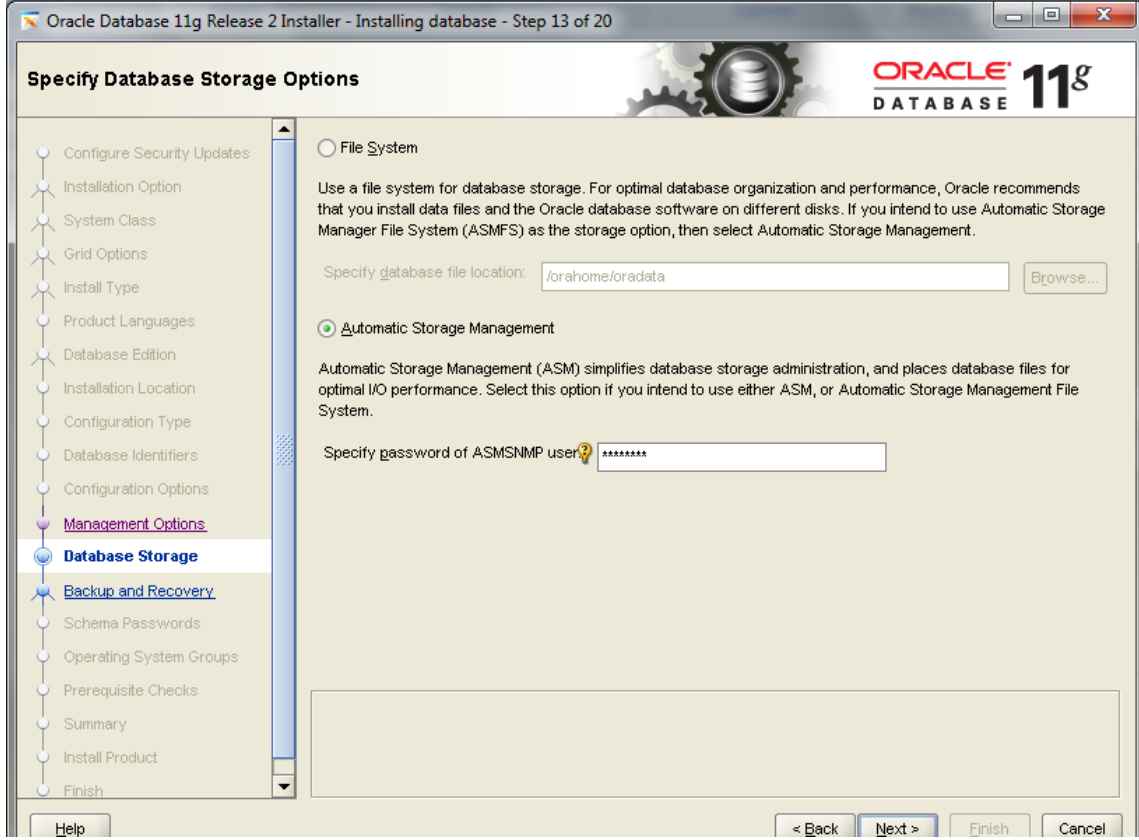
### Şekil A.4.13: Oracle database kurulum şeması 13



## Ek A.4.14 Oracle database kurulum şeması 14

Datafile için ASM seçeneğini seçerek kurulumla devam ediyoruz.

### Şekil A.4.14: Oracle database kurulum şeması 14

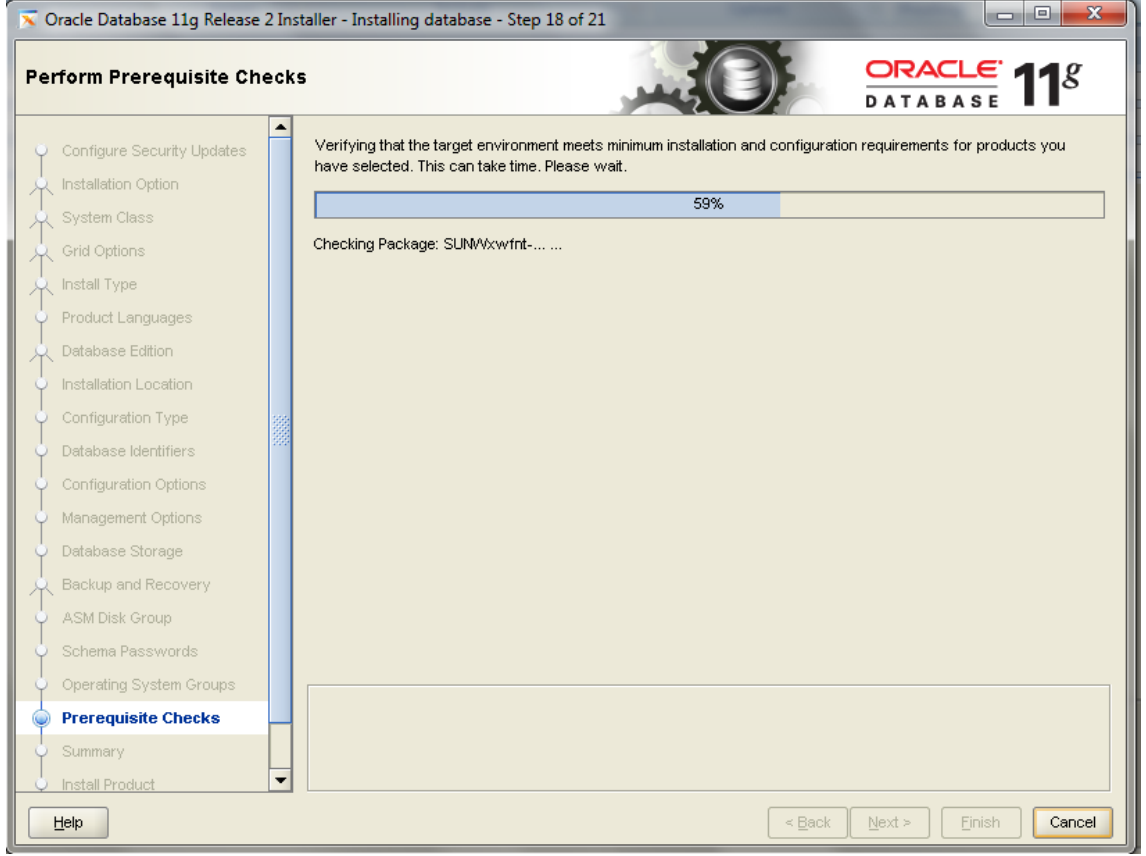




## Ek A.4.15 Oracle database kurulum şeması 15

Kurulum için kontrol yapıldığında alınan ekran görüntüsü.

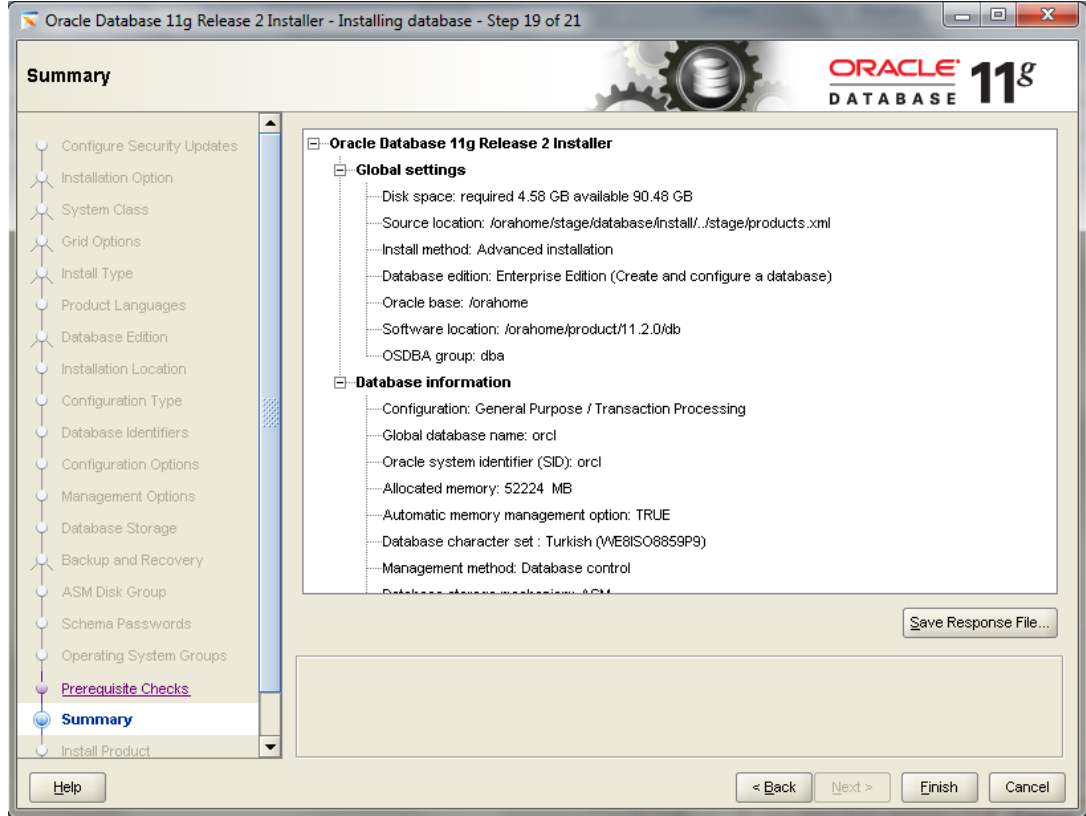
### Şekil A.4.15: Oracle database kurulum şeması 15



## Ek A.4.16 Oracle database kurulum şeması 16

Seçtiğimiz ayarların gösterildiği son nokta. Herhangi bir sorun yoksa database kurulumuna başlayacağız. “Finish” seçeneğini seçerek database kurulumuna başlıyoruz.

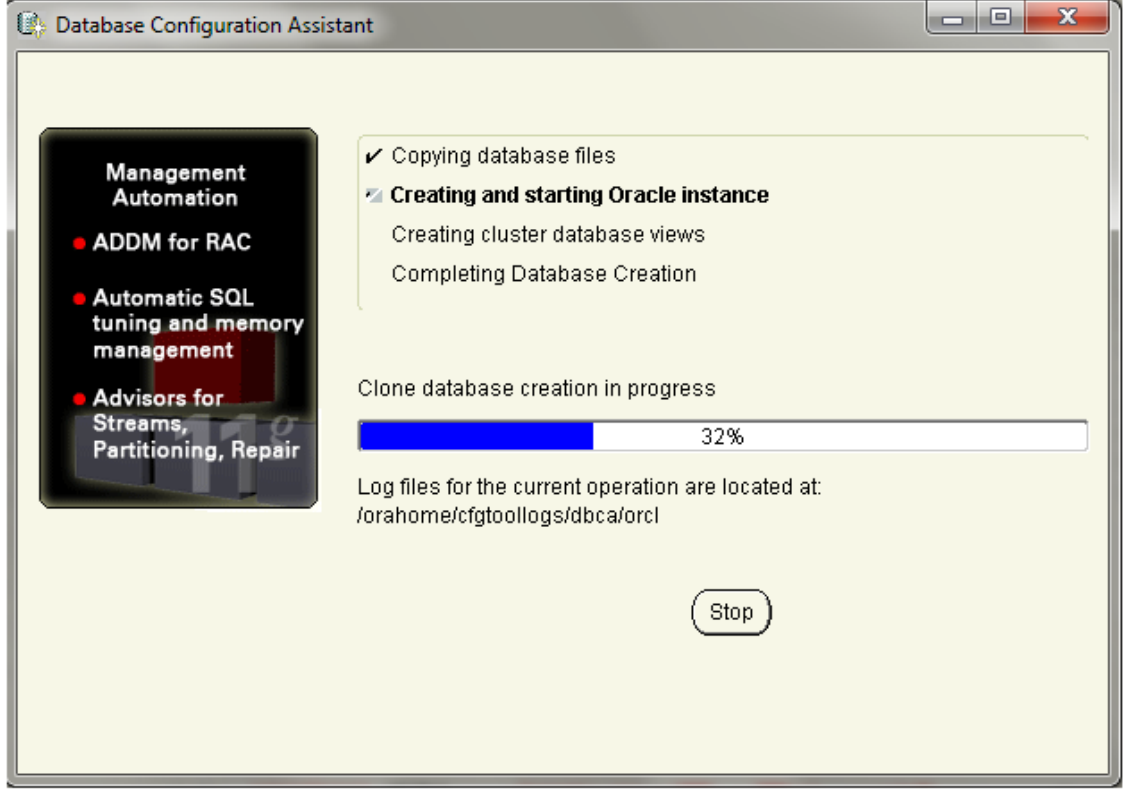
### Şekil A.4.16: Oracle database kurulum şeması 16



## Ek A.4.17 Oracle database kurulum şeması 17

Kurulum devam ederken alınan ekran görüntüsü.

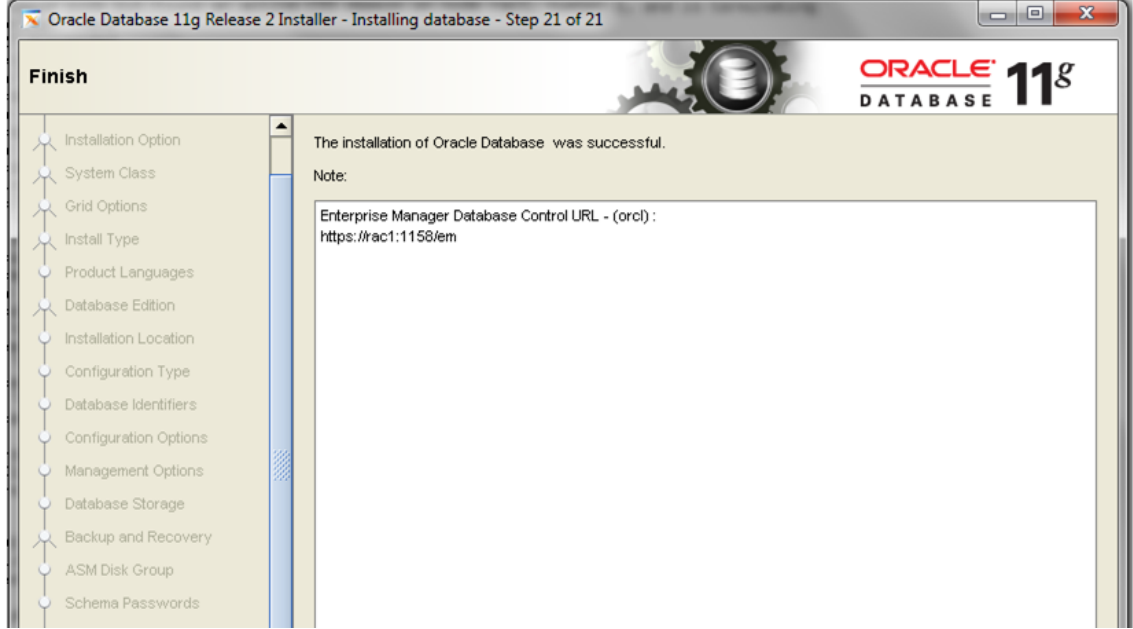
Şekil A.4.17: Oracle database kurulum şeması 17



## Ek A.4.18 Oracle database kurulum şeması 18

Kurulumun başarı ile tamamlandığını gösteren ekran görüntüsü.

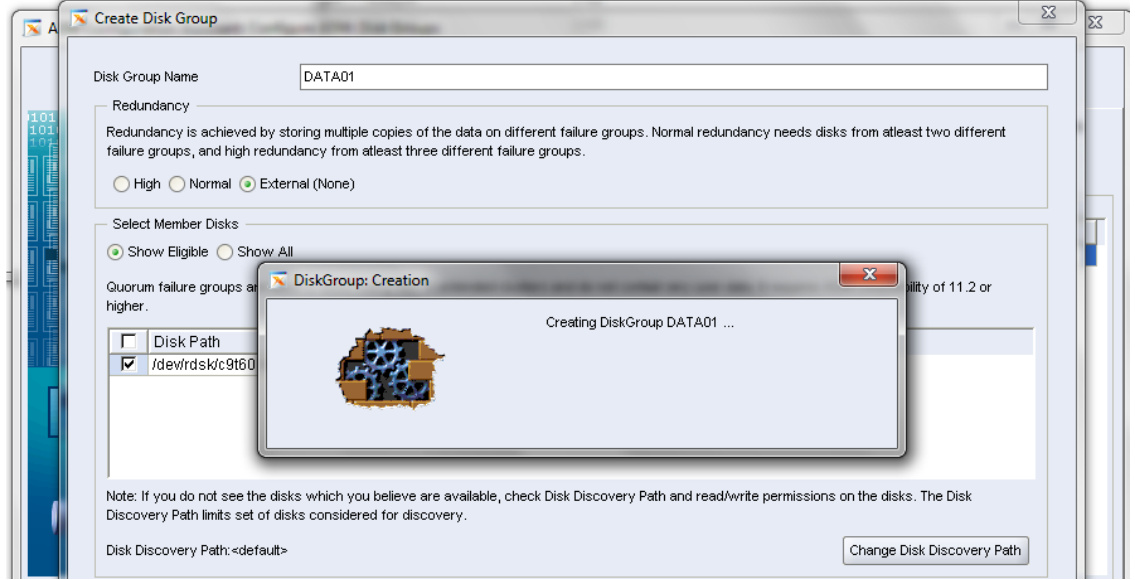
### Şekil A.4.18: Oracle database kurulum şeması 18



## Ek A.4.19 Oracle database kurulum şeması 19

Data file için kullanılacak data01 disk grubu ASMCA ile oluşturulur.

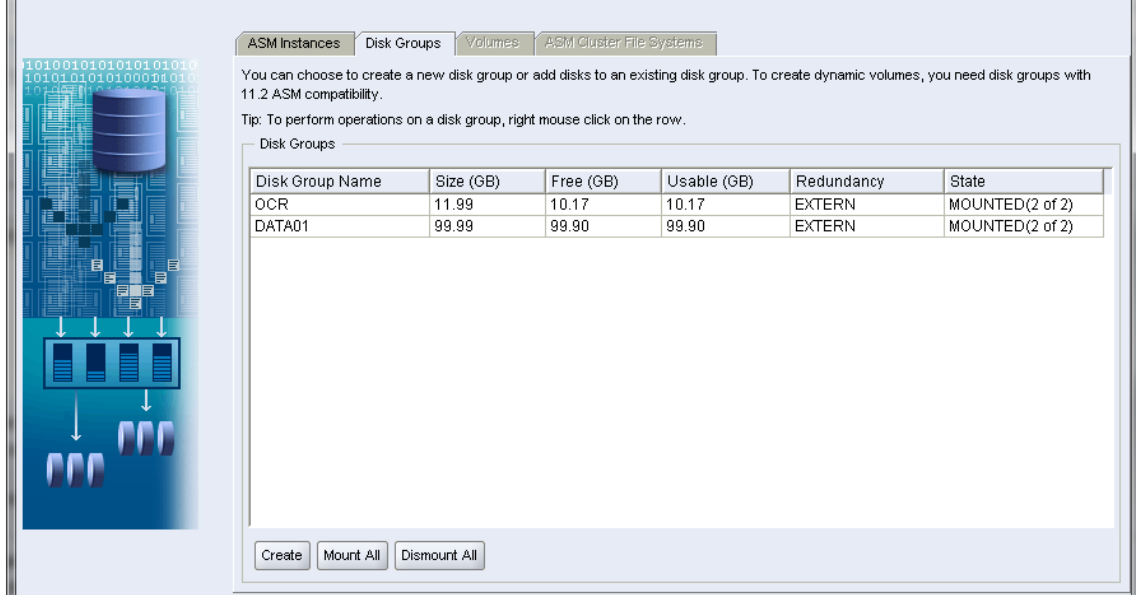
### Şekil A.4.19: Oracle database kurulum şeması 19



## Ek A.4.20 Oracle database kurulum şeması 20

Disk group oluşturulduktan sonraki ekran görüntüsü.

### Şekil A.4.20: Oracle database kurulum şeması 20



Kurulum tamamlandıktan sonra database'in çalıştığı kontrol edilir.

2. makinada orcl2, birinci makinada orcl1 dir.

```
bash-3.00$ export ORACLE_SID=orcl2
bash-3.00$ export ORACLE_HOME=/orahome/product/11.2.0/db
bash-3.00$ ./sqlplus "/as sysdba"
SQL*Plus: Release 11.2.0.1.0 Production on Fri Dec 16
18:25:26 2011
Copyright (c) 1982, 2009, Oracle. All rights reserved.
Connected to:
Oracle Database 11g Enterprise Edition Release 11.2.0.1.0 -
64bit Production
With the Partitioning, Real Application Clusters, Automatic
Storage Management, OLAP,
Data Mining and Real Application Testing options
SQL> select name from v$database;
NAME
ORCL
SQL> exit
Disconnected from Oracle Database 11g Enterprise Edition
Release 11.2.0.1.0 - 64bit Production
With the Partitioning, Real Application Clusters, Automatic
Storage Management, OLAP,
Data Mining and Real Application Testing options
```

```

bash-3.00$
bash-3.00$ cd /oragrid/pr*/11*/grid/bin
bash-3.00$ ./crs_stat -t
Name                Type                Target                State
Host
ora.DATA01.dg       ora....up.type      ONLINE                ONLINE
rac1
ora....ER.lsnr      ora....er.type      ONLINE                ONLINE
rac1
ora....N1.lsnr      ora....er.type      ONLINE                ONLINE
rac1
ora.OCR.dg          ora....up.type      ONLINE                ONLINE
rac1
ora.asm             ora.asm.type        ONLINE                ONLINE
rac1
ora.eons            ora.eons.type       ONLINE                ONLINE
rac1
ora.gsd             ora.gsd.type        OFFLINE
OFFLINE
ora....network      ora....rk.type      ONLINE                ONLINE
rac1
ora.oc4j            ora.oc4j.type       OFFLINE
OFFLINE
ora.ons             ora.ons.type        ONLINE                ONLINE
rac1
ora.orcl.db         ora....se.type      ONLINE                ONLINE
rac1
ora....SM1.asm      application          ONLINE                ONLINE
rac1
ora....C1.lsnr      application          ONLINE                ONLINE
rac1
ora.rac1.gsd        application          OFFLINE
OFFLINE
ora.rac1.ons        application          ONLINE                ONLINE
rac1
ora.rac1.vip        ora....t1.type      ONLINE                ONLINE
rac1
ora....SM2.asm      application          ONLINE                ONLINE
rac2
ora....C2.lsnr      application          ONLINE                ONLINE
rac2
ora.rac2.gsd        application          OFFLINE
OFFLINE
ora.rac2.ons        application          ONLINE                ONLINE
rac2
ora.rac2.vip        ora....t1.type      ONLINE                ONLINE
rac2
ora.scan1.vip       ora....ip.type      ONLINE                ONLINE
rac1

```

```
bash-3.00$
```