

ÖZET**Hizmet Temelli Bulutta Modelleme ve Simülasyon Platformu**

5 Modelleme ve simülasyon alanında kullanılmak üzere gerçek, sanal veya yapısal simülasyonların, bulutta hizmet olarak sunulan modellerin birleştirilmesi ile gerçekleştirilmesini sağlayan ve bir standartta tanımlanmış olan bulut bilişim hizmet modelinden ve sanallaştırma teknolojilerinin kullanıldığı bir altyapı hizmetinden oluşan modelleme ve simülasyon platformu olup, özelliği; Simülasyonun üzerinde koşacağı ağın konfigürasyonunu sağlamak üzere, 10 hizmet birleştirme katmanında (30) çalışan SDN oluşturma uygulaması (61), Oturumlar esnasında, oturum için tasarlanan sanal ağın oluşturulması ve yönetimi görevlerini yerine getiren ve oturum katmanı (40) içerisinde çalışan SDN oturum uygulaması (62) içermesidir.

(Şekil 1)

İSTEMLER

1. Modelleme ve simülasyon alanında kullanılmak üzere gerçek, sanal veya yapısal simülasyonların, bulutta hizmet olarak sunulan modellerin birleştirilmesi ile
- 5 gerçekleştirilmesini sağlayan ve bir standartta tanımlanmış olan bulut bilişim hizmet modelinden ve sanallaştırma teknolojilerinin kullanıldığı bir altyapı hizmetinden oluşan modelleme ve simülasyon platformu olup,
- Gerçek ortamı bilgisayarlar üzerinde modelleyen sentetik ortamın özelliklerini bu
 - 10 ortamdaki araçlar ve canlılar gibi etmen ve nesnelere ile sentetik ortamdaki tüm unsurların birbirleriyle etkileşimlerini simüle edebilen çeşitli sadakat düzeyine (detay ve gerçekçilik düzeyi) sahip modelleri sunan hizmet katmanı (20),
 - Hizmet katmanı (20) tarafından sunulan hizmetlerin arasından kullanıcının ihtiyaçlarına en uygun olanları seçerek birleştiren ve bu birleştirilmiş hizmetlerden oluşan hizmet
 - 15 grubunu derleyerek, kullanıcının ihtiyaçlarına en iyi cevap verecek uygulamaları oluşturan hizmet birleştirme katmanı (30),
 - - o hizmet birleştirme katmanı (30) tarafından derlenen uygulamaların koşulmasını sağlayan,
 - 20 o kullanıcıların aynı uygulamanın birden fazla kopyasını birbirine paralel olarak veya birbirinin ardından koşmasını sağlayan oturum katmanı (40),
 - Kullanıcıların, oturum katmanında (40) koşulan uygulamalar ile kendilerine sunulan hizmetleri, diğer katmanların detayları ile ilgilenmeden kullanmalarını sağlayan
 - 25 kullanıcı arayüzü (50),
 - Simülasyonun üzerinde çalışacağı ağın konfigürasyonunu sağlamak üzere, SDN kontrol katmanından (60) bilgi alan ve hizmet birleştirme katmanında (30) çalışan SDN oluşturma uygulaması (61),
 - Oturumlar esnasında SDN Kontrol Katmanı (60) ile etkileşerek oturum için tasarlanan
 - 30 sanal ağın oluşturulması ve yönetimi görevlerini yerine getiren ve oturum katmanı (40) içerisinde çalışan SDN oturum uygulaması (62)
- içermekte ve
- 35 tekrar kullanılabilirlik ve karşılıklı uyumluluk için, hizmet katmanının (20), katmanlı mimari ve her katmandan beklenen görevlere göre tasarlanmış standart hizmet tanımları ve arayüzler içermesiyle karakterize edilmektedir.

TARİFNAME

Hizmet Temelli Bulutta Modelleme ve Simülasyon Platformu

5 Teknik Alan

Buluş; modelleme ve simülasyon hizmetlerinin hizmet temelli mimariyi takip eden bulut bilişim yöntemi ile verilmesi için geliştirilmiş yeni, etkin, tekrar kullanılabilirliği ve karşılıklı çalışabilirliği artıran bir sistem ile ilgilidir.

10

Tekniğin Bilinen Durumu

Günümüzdeki modelleme ve simülasyon uygulamaları genellikle monolitik bir yapıya sahiptirler. Karşılıklı uyumluluk ve tekrar kullanılabilirlik sadece modellerin IEEE 1278 Dağıtık Etkileşimli Simülasyon (DIS) ve IEEE 1516 Yüksek Seviye Mimarisi (HLA) sayesinde sağlanmaktadır. Bu standartlar ve mevcut uygulamalar simülasyon sistemlerinin içlerindeki modüllerin doğrudan paylaşılmasına müsaade etmemekte, sadece simülasyon sistemlerinin daha önceden kararlaştırılmış federasyon nesne modelleri ve anlaşmalarına dayanarak birlikte çalışabilirliğini desteklemektedir. 2010 yılından beri hizmet olarak modelleme ve simülasyon (modelling and simulation as a service, MSaaS) kavramı üzerinde çalışılmaktadır. Fakat geliştirilen yöntemler genellikle karmaşık ve birçok modülün belli bir sıradüzeni takip etmeden ileri geri veri göndermesi fikrine dayanmaktadır. Bu yaklaşımın monolitik yapılar kadar bile etkin olamayacağı düşünülmektedir.

15

20

25 Sonuç olarak yukarıda anlatılan olumsuzluklardan dolayı ve mevcut çözümlerin konu hakkındaki yetersizliği nedeniyle ilgili teknik alanda bir geliştirme yapılması gerekli kılınmıştır.

Buluşun Amacı

30 Buluş, mevcut teknikte kullanılan yapılanmalardan farklı olarak bu alanda yeni bir açılım getiren farklı teknik özelliklere sahip bir yapının ortaya koyulmasını amaçlamaktadır.

Buluşun öncelikli amacı; her türlü gerçek, sanal ve yapısal simülasyonların, bulutta hizmet olarak sunulan modellerin birleştirilmesi ile gerçekleştirilebilmesini sağlamaktır.

35

Buluşun bir amacı, yapısal, sıradüzensel ve standartlaştırılması kolay basit arayüzlere dayanan bir yapısal yöntem geliştirmektir. Bu yöntem sayesinde, ihtiyaca göre mevcut hizmetler birleştirilerek birleştirilmiş model oluşturulmakta ve bu model istenen sayıda ve gerekirse diğer modeller ile de etkileşerek çalıştırılabilmektedir

5

Buluşun bir diğer amacı, hizmet olarak tasarlanmış modeller ihtiyaca göre birleştirilerek, ihtiyaca tam cevap veren, etkin birleştirilmiş modeller (composed model) oluşturulabilmektir. Bu, tekrar kullanılabilirliği ve karşılıklı çalışabilirliği artıracak, geliştirme için ihtiyaç duyulan zamanı ve maliyetleri azaltacaktır. Üstelik simülasyon sistemleri, ihtiyaçları daha iyi karşılayacak, daha doğru sonuçlar üretebilecek ve daha etkin olacaklardır.

10

Buluşun yapısal ve karakteristik özellikleri ve tüm avantajları aşağıda verilen şekiller ve bu şekillere atıflar yapılmak suretiyle yazılan detaylı açıklama sayesinde daha net olarak anlaşılacaktır ve bu nedenle değerlendirmenin de bu şekiller ve detaylı açıklama göz önüne alınarak yapılması gerekmektedir.

15

Buluşun Anlaşılmasına Yardımcı Olacak Şekiller

Şekil 1, buluşa konu olan hizmet temelli bulutta modelleme ve simülasyon için katmanlı mimarinin katmanlarını üzerinde çalıştıkları donanımlarla etkileşiminin gösterimidir.

20

Şekil 2, Hizmet temelli bulutta modelleme ve simülasyon için katmanlı mimarinin SDN ile etkileşiminin gösterimidir.

Şekil 3, Hizmet temelli bulutta modelleme ve simülasyon için katmanlı mimarinin bulut bilişim modelleri ile karşılaştırılmasıdır.

25

Şekil 4, Örnek hizmetlerin hizmet temelli bulutta modelleme ve simülasyon için katmanlı mimarinin içinde gösterimidir.

Şekil 5, Hizmet temelli bulutta modelleme ve simülasyon için katmanlı mimarinin katmanlarının gösterimidir

30

Çizimlerin mutlaka ölçeklendirilmesi gerekmemektedir ve mevcut buluşu anlamak için gerekli olmayan detaylar ihmal edilmiş olabilmektedir. Bundan başka, en azından büyük ölçüde özdeş olan veya en azından büyük ölçüde özdeş işlevleri olan elemanlar, aynı numara ile gösterilmektedir.

35

Parça Referanslarının Açıklaması

- 10. Hizmet olarak platform katmanı
- 11. Sunucu ve veri tabanları
- 5 20. Hizmet katmanı
 - 21. Birinci hizmet
 - 22. İkinci hizmet
 - 23. Üçüncü hizmet
 - 24. Dördüncü hizmet
 - 10 25. Beşinci hizmet
 - 26. Altıncı hizmet
 - 27. Yedinci hizmet
 - 28. Diğer hizmetler
- 30. Hizmet birleştirme katmanı
- 15 40. Oturum katmanı
 - 41. Birinci oturum
 - 42. İkinci oturum
 - 43. Üçüncü oturum
 - 44. SDN-1
 - 20 45. SDN-2
 - 46. SDN-3
- 50. Kullanıcı arayüzü
 - 51. Birinci istemci uygulaması
 - 52. İkinci istemci uygulaması
 - 25 53. Üçüncü istemci uygulaması
 - 54. Kullanıcı erişim cihazı
- 60. SDN kontrol katmanı
- 61. SDN oluşturma uygulaması
- 62. SDN oturum uygulaması
- 30 70. İlişkisel veritabanı hizmeti
- 71. Dosyalama hizmeti
- 72. Nesne veritabanı hizmeti
- 73. Konfigürasyon dosyası hizmeti
- 74. Görüntü hizmeti
- 35 75. Hava hizmeti
- 76. Ses hizmeti

77. Arazi hizmeti
 78. Video hizmeti
 79. Taktik intikal hizmeti
 80. Silah etkileri hizmeti
 5 81. Deniz hizmeti
 82. Hasar zayıat hizmeti
 83. Etmen motoru hizmeti
 84. Kural motoru hizmeti
 85. Uzay hizmeti
 10 86. Güvenlik hizmetleri
 87. Simülasyon uygulaması
 88. Hizmet kayıtçısı
 89. Simülasyon motoru
 90. Uygulama içeriği
 15 91. Arayüz yöneticisi
 92. Tatbikat yönetim hizmeti
 93. Zaman yönetim hizmeti
 94. Eşzamanlama hizmeti
 95. Oturum içeriği
 20 100. Hizmet olarak yazılım
 101. Kullanıcılar
 102. Hizmet olarak simülasyon
 103. Hizmet olarak modelleme
 104. Hizmet olarak model
 25 105. Hizmet olarak platform
 106. Hizmet olarak altyapı
 107. Fiziksel altyapı
 108. Kuzey arayüzü
 109. Güney arayüzü
 30

Buluşun açıklanmasında kullanılan kısaltmalar

- hTEC: Hizmet Temelli Bulutta Modelleme ve Simülasyon için Katmanlı Mimari
 PaaS: Platform as a service (Hizmet olarak platform)
 35 HLA: High Level Architecture (Yüksek seviye mimarisi)
 DIS: Distributed interactive simulation (Dağıtık etkileşimli simülasyon)

Buluşun Detaylı Açıklaması

5 Bu detaylı açıklamada, buluşun tercih edilen yapılanmaları, sadece konunun daha iyi anlaşılmasına yönelik olarak ve hiçbir sınırlayıcı etki oluşturmayacak şekilde açıklanmaktadır.

10 Buluş konusu olan hTEC, modelleme ve simülasyon alanında kullanılacaktır ve her türlü gerçek, sanal ve yapısal simülasyonların, bulutta hizmet olarak sunulan modellerin birleştirilmesi ile gerçekleştirilebileceği fikrine dayanmaktadır. Tekrar kullanılabilirlik ve karşılıklı uyumluluk, katmanlı mimari ve her katmandan beklenen görevlere göre tasarlanmış standart hizmet tanımları ile arayüzler sayesinde sağlanır. hTEC, beş katman olarak tasarlanmıştır. Bu katmanlardan; hizmet olarak platform katmanı (10), hizmet katmanı (20) ve hizmet birleştirme katmanı (30) geliştirme zamanı, oturum katmanı (40) ve kullanıcı arayüzü (50) ise işletme zamanı içindir.

15

hTEC mimarisinin en alt katmanı, hizmet olarak platform katmanı (10). Hizmet olarak platform (platform as a service – PaaS) daha önceden birçok standartta tanımlanmış bir bulut bilişim hizmet modelidir ve hTEC içine bir değişiklik yapılmadan yerleştirilmiştir. hTEC mimarisinde birinci katman PaaS olarak gösterilmek ile birlikte, birinci katmanın bulut bilişim şeklinde sağlanması şart değildir. Sanallaştırma teknolojilerinin kullanıldığı herhangi bir altyapı hTEC' in birinci katmandaki ihtiyaçlarını karşılamaya yeterlidir.

20

Hizmet katmanı (20), hTEC' in ikinci katmanıdır. Hizmet katmanı (20), sentetik ortamın çeşitli özelliklerini, bu ortamdaki etmen ve nesnelere ve sentetik ortamdaki tüm unsurların birbirleriyle etkileşimlerini modelleyebilen değişik çözünürlük ve sadakat düzeyine sahip modelleri sunar. Veri tabanı yönetim hizmetleri de hizmet katmanı (20) tarafından sunulan hizmetler arasındadır. Bu hizmetler sayesinde sentetik ortamın özellikleri ve nesnelere durumları sorgulanabilir ve değiştirilebilir. Veri güvenliği ile ilgili hizmetler de hizmet katmanı (20) tarafından sağlanmaktadır. Veri güvenliği, hTEC mimarisinde hizmet katmanı (20) içindeki bir alt katman olarak görülmekte ve birçok hizmetten oluşmaktadır.

25

30

Hizmet birleştirme katmanı (30), hizmet katmanı (20) tarafından sunulan hizmetlerin arasından kullanıcının ihtiyaçlarına en uygun olanları seçerek birleştirir ve bu birleştirilmiş hizmetlerden oluşan hizmet grubunu (service mashup) derleyerek, kullanıcının ihtiyaçlarına en iyi cevap verecek bir uygulama oluşturur. Hizmet olarak platform katmanı (10), hizmet katmanı (20) ve hizmet birleştirme katmanı (30), hizmetler son kullanıcıya sunulmadan önce çalışan

35

katmanlardır. Son kullanıcı, diğer bir deyişle simülasyonları koşan kullanıcı, oturum katmanından (40) itibaren sunulan hizmetler ile etkileşir.

Oturum katmanı (40), hizmet birleştirme katmanı (30) tarafından derlenen uygulamaların koşulmasını sağlamaktadır. Oturum katmanı (40), kullanıcıların aynı uygulamanın birden fazla kopyasını birbirine paralel olarak veya birbirinin ardından koşabilmesini sağlar. Gerekirse bu uygulamalar, HLA, DIS veya benzeri teknolojiler kullanılarak birbirleri ile etkileşimli olarak da çalışabilmektedir. Her bir kopya tamamen kendi ortamında veri tabanlarının kendilerine ait kopyalarını kullanarak çalışabildiği için, sentetik ortamın orijinal kopyası daha sonraki kullanımlar için korunmuş olur. Oturum katmanı (40) ve hizmet birleştirme katmanları (30), her bir kopyanın değişik türlerdeki simülasyonlar (statik, dinamik, zaman aralıklı, devamlı, vb.) olarak kullanılmasına da olanak sağlamaktadır.

Kullanıcı arayüzü (50), kullanıcıların kendilerine sunan hizmetleri, diğer katmanların detaylarıyla ilgilenmeden kullanabilmelerini sağlamaktadır.

hTEC, bir kamu bulutu (public cloud) olarak uygulandığında, bulutta binlerce hizmetin bulunması beklenmektedir. hTEC mimarisi, özel bulut (private cloud) olarak da uygulanabilir. O durumda bile yüzlerce hizmet bulunacaktır. Bu nedenle ihtiyaçlara uygun hizmetlerin birleştirilebilmesi için ilgili hizmetlerin bulunması gerekmektedir. hTEC mimarisinde bu işletim zamanında gerçekleşmediği için işlemi zorlayacak zaman kısıtları yoktur. Hizmetleri tanımlamak, bulmak ve bu hizmetlerle etkileşmek için standart yaklaşımlar ve arayüzler kullanılması halinde bu zor olmayan bir görevdir. Bu maksatla geliştirilmiş X500 gibi standart ve ölçeklenebilir kılavuz ve hizmet keşif standartları mevcuttur.

25

Hizmet katmanında (20) bulunan hizmetler örnek olarak şunlardır:

- İlişkisel veritabanı hizmeti (70),
- Dosyalama hizmeti (71),
- Nesne veritabanı hizmeti (72),
- Konfigürasyon dosyası hizmeti (73),
- Görüntü hizmeti (74),
- Hava hizmeti (75),
- Ses hizmeti (76),
- Arazi hizmeti (77),
- Video hizmeti (78),
- Taktik intikal hizmeti (79),

35

- 5 Silah etkileri hizmeti (80),
Deniz hizmeti (81),
Hasar zayiat hizmeti (82),
Etmem motoru hizmeti (83),
Kural motoru hizmeti (84),
Uzay hizmeti (85),
Güvenlik hizmetleri (86).

Hizmet birleştirme katmanında (30) bulunan hizmetler örnek olarak şunlardır:

- 10 Simülasyon uygulaması (87),
Hizmet kayıtçısı (88),
Simülasyon motoru (89),
Uygulama içeriği (90),
Arayüz yöneticisi (91).

15

Oturum katmanında (40) bulunan hizmetler örnek olarak şunlardır:

- Tatbikat yönetim hizmeti (92),
Zaman yönetim hizmeti (93),
Eşzamanlama hizmeti (94),
20 Oturum içeriği (95).

hTEC mimarisinde hizmet arayüzleri olarak programlama dillerinin birçoğunda takip edilen parametre aktarım formatı kullanılmaktadır. Bu format aşağıdaki Tablo 1' de gösterildiği gibi iki bölümden oluşmaktadır: üst veri (meta data) ve arayüz. Üst veri, bilgisayarlar tarafından okunabilen (machine readable) detaylı hizmet tanımıdır. Hizmet tipi, sadakat düzeyi, çözünürlük ve hizmet modeli gibi bilgileri içermektedir. Bu bilgiler için notasyonun ve değerlerin karşılıklı çalışabilirliği sağlayacak şekilde standartlaşması gerekmektedir. Tablo 1'de verilen formatta ilk iki satır takip edilen standart ve bu standardın sürümü ile ilgilidir. Bu nedenle, hTEC standartlar arasında dönüşüm için arabirimler bulunduğu sürece, birden fazla standardın kullanıldığı ortamlarda çalışabilir. Arayüzler, birçok programlama dilinde altyordam çağrılarında kullanılan formata benzer bir şekilde üç tip parametre içermektedir: dönüş değerinin tipi, girdi parametre listesi ve tipleri, çıktı parametre listesi ve tipleri.

35

Tablo 1: Hizmetler için üst veri ve arayüzler

Tip	İsim	Yorumlar
Hizmetler ile ilgili Üst Veri	Standart	Hizmetin tanımı ve arayüz için kullanılan standartın ismi
	Standartın sürümü	Kullanılan standartın sürümü
	Hizmetin ismi	Hizmetin ismi
	Hizmetin tipi	Standartta verilen listeden seçilen hizmet tipi
	Çözünürlük	Standartta verilen listeden seçilen çözünürlük
	Hizmet kalitesi parametreleri	Standartta verilen listeden seçilen hizmet kalitesi parametrelerinin değerleri
	Sadakat düzeyi	Standartta verilen listeden seçilen sadakat düzeyi
	Hizmetin tanımı	Hizmet hakkındaki detaylar ve yorumlar
	Hizmetin sürümü	Tanımlanan hizmetin sürümü
	Tarih	Bu sürümün geliştirildiği tarih
	Geliştiren	Bu sürümü geliştiren
	Hizmet modeli	Hizmet modeli tipi, ödeme yöntemi, vb.
	URL	Hizmete erişmek için kullanılacak bağlantı
	Cerebellum fonksiyonu	Cerebellum fonksiyonu var ise bu fonksiyon için başlangıç adresi
	Gecikme kısıtları	Hizmet ile ilgili gecikme değerleri için dağılım ve istatistik değerleri
Arayüz	Dönen değerlerin tipi	Dönüş değerinin tipi ve değer aralığı
	Girdi parametreleri	Her bir parametrenin tipi ve değer aralığını içeren girdi parametreleri listesi
	Çıktı parametreleri	Her bir parametrenin tipi ve değer aralığını içeren çıktı parametreleri listesi

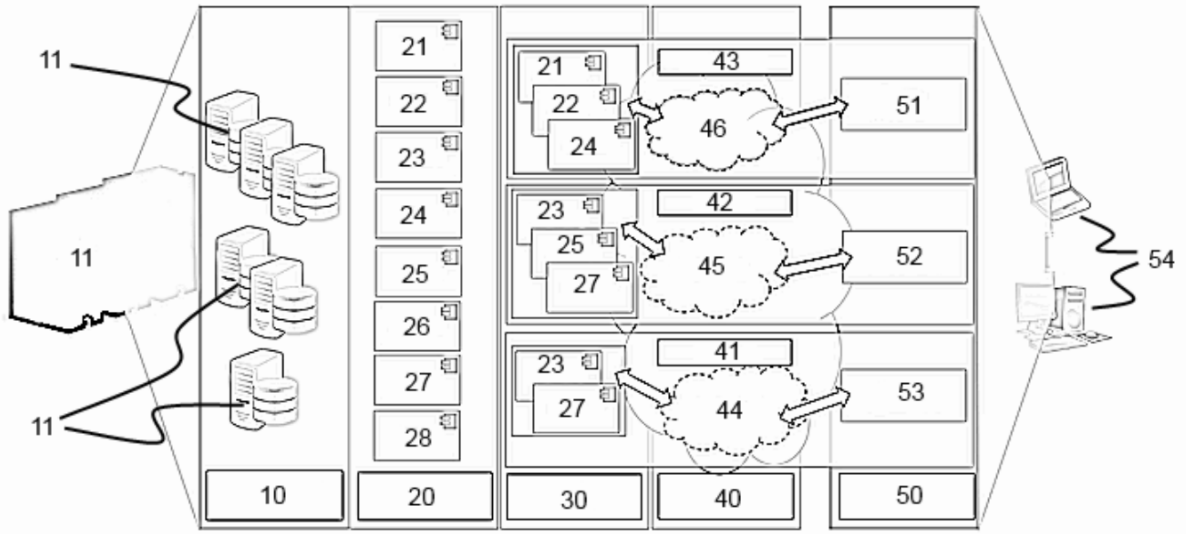
5 Buluşa konu olan yapıyı oluşturan unsurlar ve işlevleri şunlardır;

- Bir standartta tanımlanmış olan bulut bilişim hizmet modelinden veya sanallaştırma teknolojilerinin kullanıldığı bir altyapı hizmetinden oluşan hizmet olarak platform katmanı (10),
- Gerçek ortamı bilgisayarlar üzerinde modelleyen sentetik ortamın özelliklerini, bu ortamdaki araçlar ve canlılar gibi etmen ve nesnelere ile sentetik ortamdaki tüm unsurların birbirleriyle etkileşimlerini simüle edebilen çeşitli sadakat düzeyine (detay ve gerçekçilik düzeyi) sahip modelleri sunan hizmet katmanı (20),
- hizmet katmanı (20) tarafından sunulan hizmetlerin arasından kullanıcının ihtiyaçlarına en uygun olanları seçerek birleştiren ve bu birleştirilmiş hizmetlerden oluşan hizmet

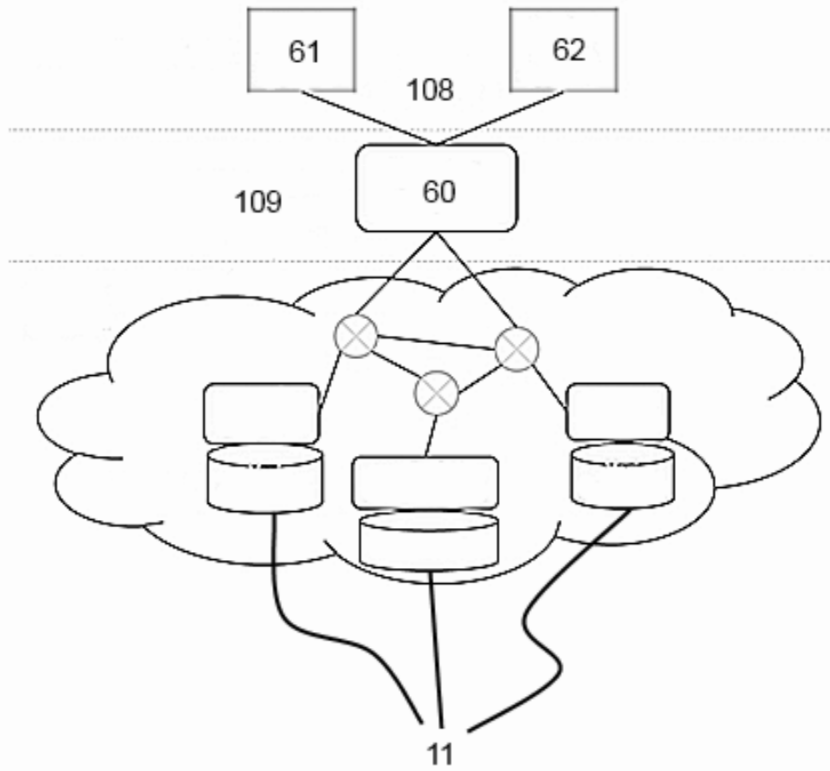
grubunu derleyerek, kullanıcının ihtiyaçlarına en iyi cevap verecek uygulamaları oluşturan hizmet birleştirme katmanı (30),

- - o hizmet birleştirme katmanı (30) tarafından derlenen uygulamaların koşulmasını sağlayan,
 - o kullanıcıların aynı uygulamanın birden fazla kopyasını birbirine paralel olarak veya birbirinin ardından koşmasını sağlayan oturum katmanı (40),
- Kullanıcıların, oturum katmanında (40) koşulan uygulamalar ile kendilerine sunulan hizmetleri, diğer katmanların detayları ile ilgilenmeden kullanmalarını sağlayan kullanıcı arayüzü (50),
- Simülasyonun üzerinde koşacağı ağın konfigürasyonunu sağlamak üzere, SDN kontrol katmanından (60) bilgi alan ve hizmet birleştirme katmanında (30) çalışan SDN oluşturma uygulaması (61),
- Oturumlar esnasında SDN Kontrol Katmanı (60) ile etkileşerek oturum için tasarlanan sanal ağın oluşturulması ve yönetimi görevlerini yerine getiren ve oturum katmanı (40) içerisinde çalışan SDN oturum uygulaması (62),

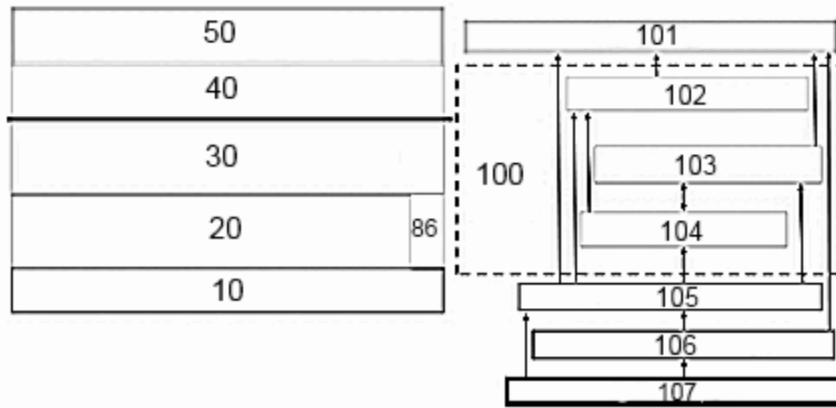
Buluş, Şekil 1'de gösterildiği ve yukarıda açıklandığı gibi yerel veya geniş alan ağları ile birbirine bağlanmış, birden fazla veri merkezi üzerinde dağıtık veri tabanları ve sanallaştırma teknolojilerini kullanarak çalışan, son derece esnek bir mimari tasarım, arayüz tanımları, donanım ve yazılım parçalarını içermektedir.



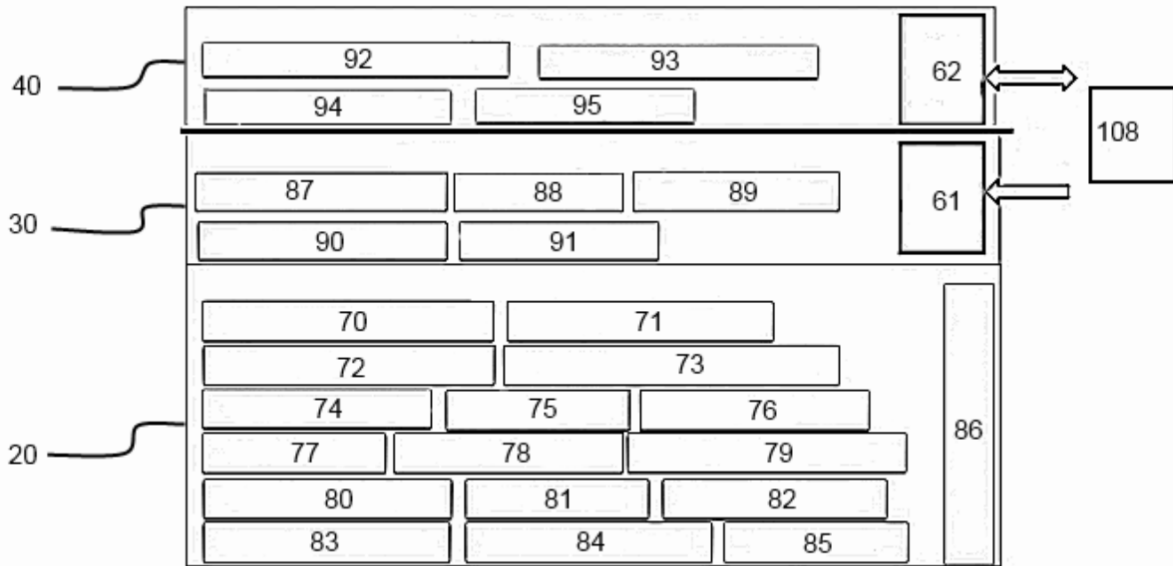
Şekil 1



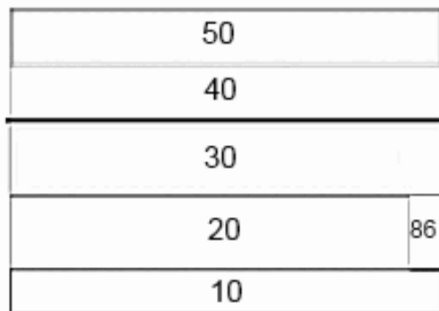
Şekil 2



Şekil 3



Şekil 4



Şekil 5