



KOÇ
UNIVERSITY



Görevdeş Sistemlerde Enerji Verimliliği

Sena Efsun Cebeci, Tuğba Koç & Öznur Özkasap
Koç Üniversitesi & Northeastern Üniversitesi



Çalışmamız TÜBİTAK-COST 109M761 projesi tarafından desteklenmektedir.





İçerik

- **Giriş**
- **Enerji Verimli Görevdeş Yaklaşımlar**
 - **Uyku / Bekleme**
 - **Hiyerarşik**
 - **Kaynak Atama**
- **Sonuç**



Giriş

- Çevreci (yeşil) teknolojilere olan ihtiyacın artması
- Ekolojik ve ekonomik gerekçeler
- Ekolojik: artan enerji tüketiminin karbondioksit salınımını da arttırması
- Ekonomik: Bilgi ve İletişim Teknolojileri'nin hızla yayılması, cihaz sayısının artması ve tüketilen enerjinin artması

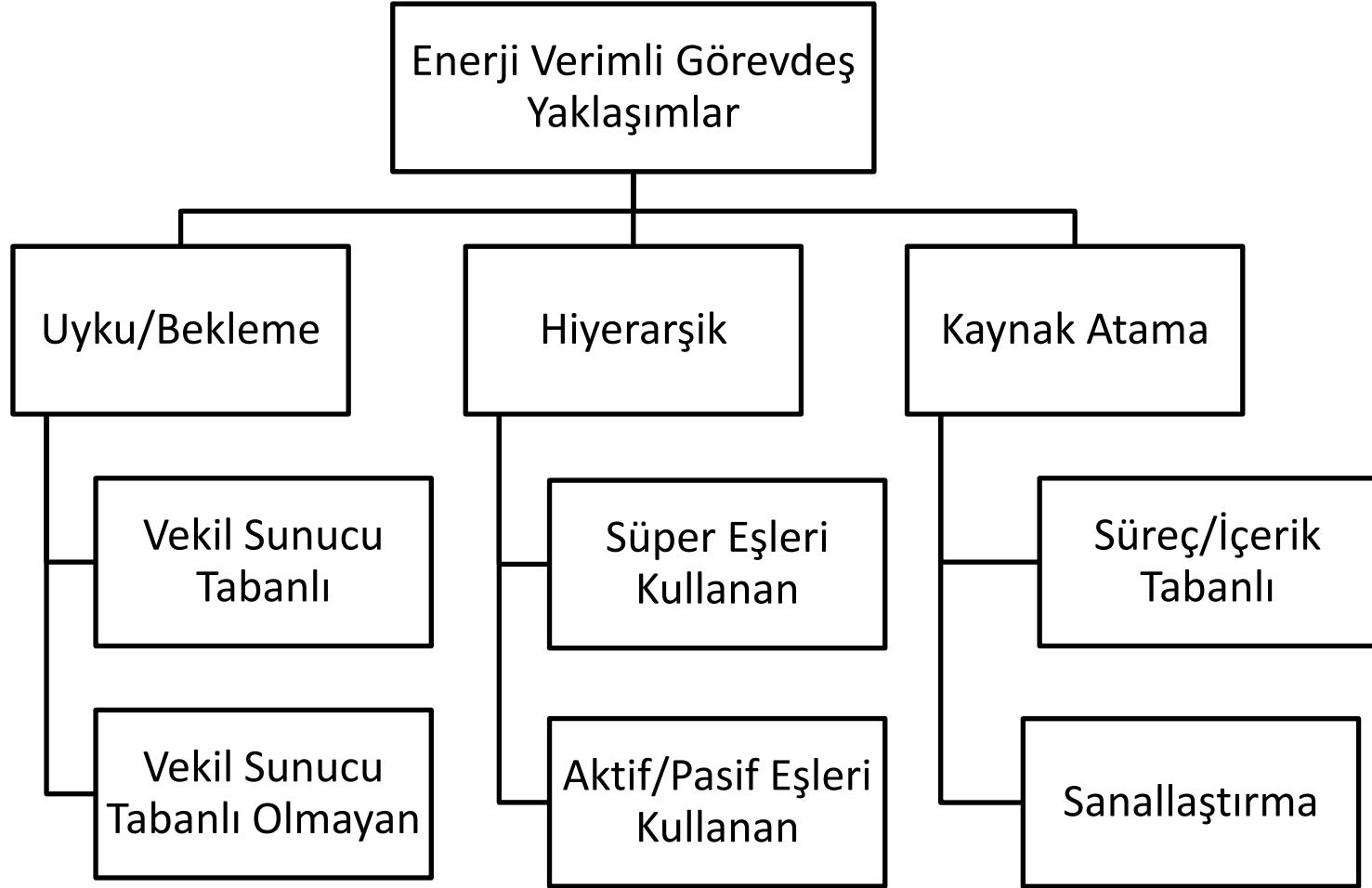


Enerji Verimli Görevdeş Yaklaşımlar

- **Görevdeş sistemlerde tek bir sunucuya yoğunlaşmak yerine ağdaki bütün eşlere eşit bir yaklaşım belirlenmesi**
- **Literatürde enerji-tasarruflu görevdeş sistemler hakkında çok fazla çalışmanın yer almaması**
- **Mevcut çalışmaların internet trafiğinin %27-55 oranında BitTorrent protokolü tarafından kontrol edilmesi**



Enerji Verimli Görevdeş Yaklaşımlar





Uyku / Bekleme Yaklaşımları

- **Kullanılmayan cihazların kapatılması ve gerektiğinde uyandırılması**
- **En yaygın teknik**
- **Kullanılabilirlik açısından uyku/bekleme ayarlarının akıllıca tasarlanması**
- **Görevdeş sistemlerdeki dinamikliğin göz önünde bulundurulması**



Uyku / Bekleme Yaklaşımları

Vekil Sunucu Tabanlı Yaklaşımlar:

- Enerji tasarrufu için kişisel bilgisayarların kapatılması
- Merkezi kapatma çözümü, Night Watchman
- Görevdeş dosya paylaşımı için kasıtlı olarak bilgisayarların açık bırakılması
- Güç yönetim tekniklerinin kullanılması: adaptif bağlantı hızı, aktarma (switching) tekniği , vekil sunucu tekniği
- Yöneltilici (router) vekil sunucu tekniği
- Gnutella görevdeş dosya paylaşımı prototipi



Uyku / Bekleme Yaklaşımları

Vekil Sunucu Tabanlı Olmayan Yaklaşımlar:

- Kendi kendine uyanan eşler veya komşuları tarafından uyandırılanlar
- Enerji tasarruflu görevdeş depolama sistemi
 - Kullanılmaya ağ kaynaklarının artması durumunda uyku durumuna geçmesi
 - Uyanmanın gerçekleşebilmesi için uyanma süresinin hesaplanması
- BitTorrent protokolünün uyarlanması
 - Wake-on-LAN teknolojisi kullanılarak bilgisayar açıldığında veya ağdaki başka bir bilgisayarda çalıştırılan bir program tarafından uzaktan uyandırma mesajı gönderilmesi



Hiyerarşik Yaklaşımlar

- **Düğümleler arası bir yapı kullanılması**

Süper Eşleri Kullanan Yaklaşımlar:

- **Ağdaki bazı eşlerin ötekilere kıyasla daha tercih edilir ve enerji verimliliği açısından avantajlı olması**
- **Çift katmanlı görevdeş sistemlerde yönlendirme yaklaşımı (süper eş ve alt eş)**
- **Enerji uyarlamalı hesaplama tekniğinin kullanılması (güç modu tanımlanarak güç kısıtlı moddaki eşin görevlerini enerji kısıtlı olmayan bir eşe aktarması)**



Hiyerarşik Yaklaşımlar

Aktif / Pasif Eşleri Kullanan Yaklaşımlar:

- Dedikodu işlemi yapan eşlerin sayısının azaltılarak enerji tasarrufunun sağlanması
- Hiyerarşik modeli oluşturmak için hakim küme kullanılması
- Hakim Küme: S kümesi $G=(V,E)$ 'nin bir alt kümesi olmak üzere, G deki her bir köşe ya S kümesinde yer alacak ya da S 'teki bir köşeye komşu olacak şekilde tanımlanır.
- Sistemdeki eşlerin hakim küme eş ve hakim küme olmayan eş olarak sınıflandırılarak, sadece hakim kümedeki eşlerin dedikodu işleminde yer alması sağlanarak enerji tüketiminin azalması



Kaynak Atama Yaklaşımları

Süreç / İçerik Tabanlı Yaklaşımlar:

- **Bir bilgisayarda işlem yapmak için ne kadar elektrik harcandığının hesaplanması,**
 - **Bir bilgisayara bir işlem tahsis edilerek süre kısıtlaması sağlanması**
- **Enerji tüketiminin içerik kirliliği açısından incelenmesi,**
 - **Kirli kopyaların sistemden silinerek indirme hızının olumlu etkilenmesi**



Kaynak Atama Yaklaşımları

Sanallaştırma Yaklaşımları:

- **Ev ağları arasında enerji verimli kaynak paylaşımının sağlanması**
 - **Görevlerin sanallaştırma yoluyla ağdaki eşlere yayılması**
 - **Görevin sorumlu sanal makineden başka bir ev ortamına (VHE) taşınması**
 - **Yükün başka bilgisayarlara aktarılarak diğer bilgisayarlara rahatlık sağlanması ve uzun uyku durumuna geçerek enerji tasarrufu sağlanması**



Sonuç

- **Mevcut çevreci görevdeş çözüm ve tekniklerin değerlendirilmesi**
- **Enerji tasarruflu görevdeş sistemlerin uyku / bekleme, hiyerarşik ve kaynak atama olmak üzere 3 ana başlık altında sınıflandırılması**

