

## YAPAY ZEKA: ESNEK HESAPLAMA VE ÖRNEK BAZI UYGULAMALAR

Araştırma hedeflerinden, esnek hesaplama ve örnek bazı uygulamalarına ilişkin tanıtıcı doküman araştırmacılar, öğrenciler ve işletmelerin bu konulara ilgisini çekmek amacı ile oluşturulmuştur.

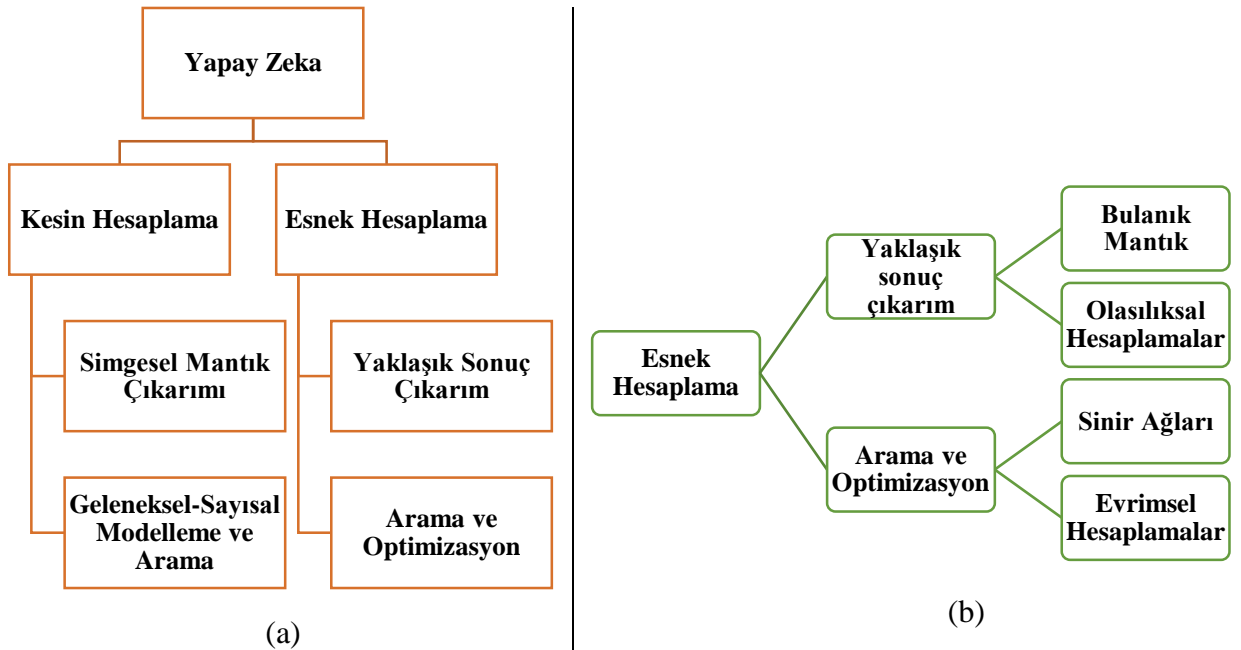
**Esnek hesaplama tanıtım dokümanı hazırlayan:**

**Dr.Öğr.Üyesi Mükerrerem Bahar BAŞKIR ([stat.cmputing@gmail.com](mailto:stat.cmputing@gmail.com))**

Yapay zeka, insan zekasının makinelere aktarımı ile insana özgü davranış ve etkin karar mekanizması oluşturmayı hedeflemektedir. Yapay zeka, çevre, algılama ve davranışta yer alan araçların çalışmasını anlayıp anlatan zeki makinelerin oluşturulması için gerekli bilim ve mühendislik olarak tanımlanmaktadır. Genel olarak, iki hesaplama yaklaşımı bulunmaktadır: i) Kesin Hesaplama, ii) Esnek Hesaplama. Esnek hesaplama, eniyileme teknikleri ile sezgisel algoritmaların bütünleşik olarak ele alındığı hesaplamalı zekadır. Yapay zeka geleneksel hesaplama teknikleri ile ilgilenmektedir. Farklı olarak, esnek hesaplama karmaşık yapıda, belirsizlik içeren gerçek yaşam problemlerinin çözülmesi için hesaplamalı zeki yöntemlerin kombinasyonunu sunmaktadır. Zadeh (1994) esnek hesaplamayı şu şekilde ifade etmiştir:

*“Çözülebilirlik, sağlamlık ve düşük çözüm maliyeti sağlamada belgisizlik ve belirsizlik toleransından yararlanan çeşitli yöntemlerin toplamıdır.”*

Yapay zeka hesaplama yaklaşımları ve Esnek hesaplama bileşenleri Şekil 1’deki gibidir:



Şekil 1. (a) Yapay zeka hesaplama yaklaşımları, (b) Esnek hesaplama yöntemleri.

Esnek Hesaplama kapsamında yer alan bileşenlerin zayıf yönleri bütünleşik ele alınmaları ile giderilmektedir. Bu sayede Zadeh'in vurguladığı düşük çözüm-maliyeti, çözülebilirlik ve sağlamlık beklentileri, karmaşık yapıdaki gerçek yaşam problemleri ve içerdikleri belirsizliklerin çözümlenmesinde etkin bir mekanizma sunmaktadır.

Esnek hesaplama ile ilgili bazı uygulamalar aşağıda listelenmektedir

(bkz. <https://www.journals.elsevier.com/applied-soft-computing> ):

|                          |                         |                         |                     |
|--------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|
| Tarım makineleri/üretimi | Tüketici elektroniği    | Akıllı bilgi sistemleri | Görüntü/Sinyal      |
| Veri görüntüleme         | Karar destek sistemleri | Haberleşme sistemleri   | işleme              |
| Veri madenciliği         | İnsan-makine arayüzü    | Süreç/Sistem kontrolü   | Ekonomi/Finans      |
| Otonom çıkarımlar        | Üretim Endüstrisi       | Tanı koyma              | Robotik             |
| Biyo-ilhamlı sistemler   | Optimizasyon            | Sistem Modelleme        | Neuro-biyoloji      |
| Biyomedikal mühendislik  | Güç ve enerji           | Taşımacılık             | İstatistiksel fizik |

Esnek hesaplama ile ilişkin bazı teknikler (bkz. <https://www.journals.elsevier.com/applied-soft-computing>):

|                       |                          |                             |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Karınca kolonisi      | Bulanık Hesaplama        | Sinir ağları-hesaplamaları  |
| Kaos teorisi          | Melez yöntemler          | Parçacık sürü optimizasyonu |
| Kanıt teorisi         | İmmunolojik hesaplama    | Genetik algoritma           |
| Evrimsel Hesaplama    | Morfik hesaplama         | Ateşböceği algoritması      |
| Olasılıksal hesaplama | Destek vektör makineleri |                             |

Esnek hesaplama ile ilişkin örnek bazı uygulamalar aşağıda açıklanmaktadır.

*Bioinformatik çalışmaları:* Endüstriyel alanda insan, hayvan, bakteri genom çalışmaları, protein dizilimi, gen ekspresyonu gibi biyolojik deneylere özgü projelerin gerçekleştirilmesinde bilişim teknolojilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda, esnek hesaplama yöntemleri ile yapılan çalışmalar hassas ve etkin bulgular ortaya koymaktadır. Bulanık mantık ve yapay sinir ağları kombinasyonu gibi çeşitli esnek hesaplama yöntem-kombinasyonlarından yararlanılmaktadır.

*Robotik çalışmaları:* Robotik teknolojisi, endüstri, tıp, biyoloji, uzay, havacılık, güvenlik, hizmet, askeri vb alanlar için insanın ulaşamayacağı, bilinmeyen ya da tehlikeli ortamlarda yardımcı olmak üzere mekanik aksamı, yazılım destekli makinelerin tasarımı, üretimi, kullanımı ile ilgilenmektedir. Makine, uzay, bilgisayar, elektronik, uçak, mekatronik ve kontrol

mühendisliklerini bir araya getiren çok-disiplinli bir alandır. Robotik çalışmalarında, esnek hesaplama yöntemlerinden bulanık mantık temelli melez yaklaşımlardan yararlanılmaktadır.

*Ulaşım çalışmaları:* Önemli bir endüstri olan ulaşım, navigasyon, trafik sistemi, akıllı araçlar ve uygun çevre koşulları gibi çeşitli konuları içermektedir. Esnek hesaplama yöntemlerinden bulanık mantık ve evrimsel hesaplamalar ile bahsedilen konulara özgü üretim, hata-tanısı, planlama ve kontrol çalışmaları etkin bir şekilde gerçekleştirilmektedir.

*Karar Destek Sistemi çalışmaları:* İş süreçlerine ilişkin karar almada kolaylık sağlayan, bilgisayar, insan gücü veya her ikisinin birleşiminden oluşan bilgisayar destekli bilgi sistemidir. Karar destek sistemleri ile akademik ve organizasyonel işlemlere yönelik karar verme süreçlerini destekleyicidir. Bu kapsamda, esnek hesaplama yöntemleri, karar destek sistemi maliyetinin düşürülmesinde fayda sağlamaktadır.

*Mimari çalışmalar:* Gelişen teknoloji inşaat endüstrisini akıllı yapıları ortaya koyma çalışmalarına yönlendirmektedir. Sensör bilgisi ile donatılan akıllı yapılarda çevre değişkenliğine duyarlı davranışsal mimariler ile ilgilenilmektedir. Bu kapsamda, bulanık mantık temelli esnek hesaplama çalışmalarından yararlanılmaktadır.

*Sağlık çalışmaları:* Sağlık alanına özgü karar alma süreçlerinde, doğru tanının konması hastaların iyileşmelerini önemli düzeyde etkilemektedir. Aynı zamanda, sağlık-karar süreçlerinin maliyet-etkin olarak yürütülmesi diğer önemli bir husustur. Bu kapsamlarda, esnek hesaplama yöntemleri ile yapılan çalışmalar sayesinde semptomlardan doğru hastalık tanısının konması ile birlikte tedavi süreçlerinde iyileşme ve maliyet-etkin çalışmalar gerçekleştirilmektedir.

Bazı Kaynaklar:

- Applied Soft Computing-Journal. <https://www.journals.elsevier.com/applied-soft-computing>
- Jang, H., & Topal, E. (2014). *A review of soft computing technology applications in several mining problems. Applied Soft Computing, 22, 638–651.*
- Karasulu, B. *Esnek Hesaplama: Melez Zeki Sistemler için bir Rehber.* Nobel Yayınları.
- *Soft Computing Reviews*, Edited by Witold Pedrycz , <https://www.sciencedirect.com/journal/applied-soft-computing/special-issue/10RWX4HSH9N>
- Zadeh, L.A. (1994). *Soft Computing and Fuzzy Logic, IEEE Software, 11 (6), pp. 48-56.*