



ANKARA
HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ
UZAKTAN EĞİTİM UYGULAMA VE
ARAŞTIRMA MERKEZİ

YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİLERİ VE YÖNETİMİ

3. AKILLI AJANLAR

3.1. Akıllı Ajan Kavramı

Akıllı ajanlar (Intelligent Agents), çevrelerinden bilgi toplayabilen, bu bilgiyi işleyebilen ve belirli hedeflere ulaşmak için kararlar verebilen yapay zeka sistemleridir. Akıllı ajanlar, genellikle dört ana bileşenden oluşur: algılama, karar verme, eylem ve öğrenme. Algılama, ajanın çevresindeki verileri toplamasını sağlar. Karar verme sürecinde, ajan topladığı verileri analiz ederek en uygun eylemi seçer. Eylem, ajanın çevresinde gerçekleştirdiği fiziksel veya sanal işlemleri ifade eder. Öğrenme ise ajanın deneyimlerden ve çevresel geri bildirimlerden öğrenerek performansını sürekli olarak iyileştirmesi anlamına gelir.

Akıllı ajanlar, çeşitli uygulama alanlarında kullanılır ve farklı zorlukları çözmek için tasarlanabilirler. Örneğin, otonom araçlar akıllı ajanlar olarak kabul edilir çünkü çevrelerini algılar, trafik koşullarını analiz eder ve güvenli sürüş kararları alır. Benzer şekilde, akıllı sanal asistanlar (örneğin, Siri veya Alexa), kullanıcıların komutlarını anlamak, bilgi sağlamak ve çeşitli görevleri yerine getirmek için akıllı ajan teknolojilerini kullanır. Bu ajanlar, kullanıcıların ihtiyaçlarına uygun yanıtlar verebilmek için doğal dil işleme ve makine öğrenmesi tekniklerinden yararlanır.

Akıllı ajanlar, çeşitli zorlukları çözme yetenekleri, öğrenme kapasiteleri ve çevresel değişikliklere adapte olabilmek yetenekleri sayesinde yapay zeka alanında önemli bir rol oynar. Bu teknoloji, her geçen gün daha fazla uygulama bulmakta ve yapay zekanın daha akıllı ve otonom sistemler geliştirmesini sağlamaktadır. Akıllı ajanların gelişimi, hem endüstriyel hem de günlük yaşam uygulamalarında daha verimli ve etkili çözümler sunma potansiyelini artırmaktadır.

3.2. Akıllı Ajanların Yetenekleri

Akıllı ajanlar, çevrelerinden veri toplayabilen ve bu verilerle anlamlı eylemler gerçekleştirebilen yapay zeka sistemleridir ve genellikle bir dizi önemli yetenek ile donatılmıştır. Bu yetenekler, ajanın etkili bir şekilde işlev görmesini ve çevresiyle etkileşimde bulunmasını sağlar.

Algılama ve Veri Toplama: Akıllı ajanlar, çevrelerinden bilgi toplamak için çeşitli algılama araçları kullanır. Bu, sensörler, kameralardan alınan görüntüler veya diğer veri toplama cihazları olabilir. Algılama yeteneği, ajanın çevresindeki değişiklikleri ve

olayları anlık olarak takip etmesini ve bu bilgileri işleme sürecine dahil etmesini sağlar.

Karar Verme ve Planlama: Akıllı ajanlar, topladıkları verileri analiz ederek ve çeşitli algoritmalar kullanarak kararlar alır. Bu karar verme süreci, ajanın belirli hedeflere ulaşmak için en uygun eylemi seçmesini içerir. Ayrıca, planlama yeteneği, ajanın karmaşık görevleri ve uzun vadeli hedefleri gerçekleştirmek için adım adım stratejiler geliştirmesine yardımcı olur.

Eylem ve Etkileşim: Karar verme sürecinde elde edilen sonuçlar, ajanın çevresine müdahale etmesini sağlar. Eylem yeteneği, ajanın çevresel değişikliklere yanıt olarak fiziksel veya sanal işlemler gerçekleştirmesine olanak tanır. Bu, bir robotun bir nesneyi alması veya bir yazılım ajanının bir e-posta göndermesi gibi işlemleri içerebilir.

Öğrenme ve Adaptasyon: Akıllı ajanlar, deneyimlerinden öğrenerek ve çevresel geri bildirimlerden yararlanarak performanslarını iyileştirme yeteneğine sahiptir. Öğrenme yeteneği, ajanın zamanla daha etkili ve verimli hale gelmesini sağlar. Bu, makine öğrenmesi ve yapay sinir ağları gibi tekniklerle desteklenir ve ajanın değişen koşullara uyum sağlamasını ve yeni bilgiler edinmesini mümkün kılar.

3.3. Akıllı Ajanlar Nasıl Çalışır

Akıllı ajanların çalışma mantığı, çevrelerinden bilgi toplama, bu bilgiyi işleme ve uygun eylemleri gerçekleştirme süreçlerine dayanır. İlk adımda, akıllı ajan çevresini algılamak için çeşitli sensörler veya veri toplama araçları kullanır. Bu algılama, fiziksel nesnelerden, çevresel koşullardan veya kullanıcı girişlerinden veri toplar. Toplanan veriler, ajanın çevresindeki mevcut durum ve koşulları anlamasına yardımcı olur ve bu bilgi, ajanın sonraki adımlarında temel bir rol oynar.

İkinci aşamada, akıllı ajan topladığı verileri analiz eder ve bu bilgiyi anlamlı bir şekilde işleyerek kararlar alır. Bu süreçte, ajan çeşitli algoritmalar ve modeller kullanarak verilerden çıkarımlar yapar. Karar verme süreci, ajanın belirli bir hedefe ulaşmak veya belirli bir problemi çözmek için en uygun eylemi seçmesini sağlar. Bu aşamada, ajan genellikle geçmiş deneyimlere ve mevcut koşullara dayalı olarak en iyi stratejiyi belirler ve planlama yapar.

Son olarak, akıllı ajan, aldığı kararları uygulamak için eylemde bulunur. Bu eylemler, ajanın çevresindeki değişiklikleri yönetmesini veya belirli hedeflere ulaşmasını sağlar. Eylemler fiziksel olabilir (örneğin, bir robot kolunun hareket etmesi) veya

sanal olabilir (örneğin, bir yazılım ajanının bir görev yerine getirmesi). Ayrıca, ajanın gerçekleştirdiği eylemler sonucunda elde edilen geri bildirimler, öğrenme süreci için kullanılabilir ve ajan, çevresindeki değişikliklere uyum sağlamak için bu geri bildirimleri değerlendirir ve adapte olur. Bu sürekli döngü, ajanın performansını ve etkinliğini artırarak, dinamik ve değişen ortamlarda etkili bir şekilde çalışmasını sağlar.

3.4. Akıllı Ajan Çeşitleri

Basit refleks ajanlar, model tabanlı ajanlar, hedef tabanlı ajanlar, fayda tabanlı ajanlar, öğrenen ajanlar olmak üzere beş farklı akıllı ajan türü vardır.

3.4.1 Basit Refleks Ajanlar

Basit refleks ajanlar, en temel yapay zeka ajan türlerinden biridir ve çevresindeki değişikliklere anlık olarak yanıt veren sistemlerdir. Bu ajanlar, belirli bir durum veya uyarana karşı önceden tanımlanmış ve sabit bir eylem seti uygular. Basit refleks ajanlar, genellikle basit bir "durum-eylem" çiftine dayanır; yani, belirli bir çevresel durum algılandığında, buna karşılık gelen bir eylemi gerçekleştirirler. Bu tür ajanlar, çevresindeki duruma göre hızlı ve etkili bir yanıt verebilirler, ancak daha karmaşık ve dinamik durumlarla başa çıkmakta sınırlı olabilirler çünkü esnek öğrenme ve adaptasyon yetenekleri bulunmaz. Basit refleks ajanlar, genellikle belirli ve sınırlı görevlerde kullanılır ve karmaşık problem çözme yetenekleri yerine hızlı ve doğru tepki verme kapasitesi ile öne çıkarlar.

3.4.2 Model Tabanlı Ajanlar

Model tabanlı ajanlar, çevrelerinin ve kendi davranışlarının dinamiklerini temsil eden içsel bir model kullanarak karar verme süreçlerini yöneten yapay zeka sistemleridir. Bu ajanlar, çevresel durumları ve eylemlerinin olası etkilerini simüle eden bir model aracılığıyla, geçmiş deneyimlere ve tahminlere dayanarak daha bilinçli ve esnek kararlar alabilirler. İçsel model, ajanın çevresindeki değişikliklere daha iyi uyum sağlamasını ve yeni durumlarla başa çıkabilmesini sağlar, böylece daha karmaşık ve dinamik ortamlarda etkili performans gösterirler. Model tabanlı ajanlar, hem mevcut durumu değerlendirir hem de gelecekteki olası sonuçları göz önünde bulundurarak en uygun eylemi belirler.

3.4.3 Hedef Tabanlı Ajanlar

Hedef tabanlı ajanlar, belirli bir hedefe ulaşmak için planlı ve stratejik bir yaklaşım benimseyen yapay zeka sistemleridir. Bu ajanlar, çevrelerinden topladıkları verileri ve içsel modelleri kullanarak, belirli bir amaca yönelik en uygun eylem stratejisini geliştirir. Hedef tabanlı ajanlar, genellikle hedeflerini gerçekleştirmek için çeşitli adımları ve kararları planlar, bu süreçte çevresel değişiklikleri ve elde edilen geri bildirimleri dikkate alarak sürekli olarak stratejilerini günceller. Bu yaklaşım, ajanın belirli bir amaca ulaşmak için uzun vadeli bir plan yapabilmesini ve karmaşık görevlerde başarılı olmasını sağlar.

3.4.4 Fayda Tabanlı Ajanlar

Fayda tabanlı ajanlar, çeşitli eylem seçeneklerinin her birinin getireceği faydayı değerlendirerek en yüksek toplam faydayı elde etmeyi amaçlayan yapay zeka sistemleridir. Bu ajanlar, çevrelerinden topladıkları verileri kullanarak, her eylemin potansiyel sonuçlarını ve bu sonuçların getireceği faydayı analiz eder. Fayda tabanlı ajanlar, genellikle bir fayda fonksiyonu oluşturur ve bu fonksiyon aracılığıyla farklı eylemler arasında kıyaslama yaparak en yüksek faydayı sağlayacak olanı seçer. Bu yaklaşım, ajanın çevresel değişikliklere uyum sağlamasını ve çeşitli koşullar altında en verimli ve etkili kararları almasını sağlar, böylece ajanın genel performansını optimize eder.

3.4.5 Öğrenen Ajanlar

Öğrenen ajanlar, deneyimlerinden ve çevresel geri bildirimlerden öğrenerek performanslarını ve karar alma yeteneklerini sürekli olarak geliştiren yapay zeka sistemleridir. Bu ajanlar, başlangıçta sınırlı bilgiye sahip olabilirler ancak zamanla etkileşimde bulundukları çevrelerden ve elde ettikleri sonuçlardan bilgi toplar, bu bilgiyi analiz eder ve öğrenirler. Öğrenme süreci genellikle makine öğrenmesi teknikleri ve algoritmalarla desteklenir, bu da ajanın geçmiş deneyimlerden ders çıkarmasına ve gelecekteki eylemlerini optimize etmesine olanak tanır. Öğrenen ajanlar, bu adaptif yetenekleri sayesinde dinamik ve değişken ortamlarda daha etkili performans gösterebilir ve zamanla daha iyi sonuçlar elde edebilir.

3.5. Çoklu Ajan Sistemleri

Çoklu ajan sistemleri (Multi-Agent Systems - MAS), birden fazla bağımsız ajanının bir arada çalıştığı ve ortak bir hedefe ulaşmak veya birbirleriyle etkileşimde bulunmak üzere tasarlanmış yapay zeka sistemleridir. Bu sistemlerde, her ajan kendi yetenekleri, bilgisi ve hedefleri doğrultusunda hareket eder. Çoklu ajan

sistemleri, genellikle dağıtık bir yapıya sahip olup, her ajan belirli bir görev veya rol üstlenir ve bu görevleri diğer ajanlarla koordine ederek gerçekleştirir. Bu yapılar, karmaşık problemleri çözmek, geniş veri setlerini analiz etmek ve büyük ölçekli sistemlerde etkili kararlar almak için kullanılır.

Bu sistemlerin başlıca avantajlarından biri, ölçeklenebilirlik ve esnekliktir. Çoklu ajan sistemleri, ajan sayısını artırarak veya azaltarak genişletilebilir ve daraltılabilir. Ayrıca, ajanlar bağımsız olarak çalışabildikleri için, sistem genelindeki bir ajanın arızalanması diğer ajanların işlevselliğini etkilemez. Ajanlar arasındaki iletişim ve işbirliği, sistemin performansını artırabilir ve daha karmaşık görevlerin başarılmasına olanak tanır. Örneğin, robot sürüleri, lojistik ve dağıtım ağları, ve akıllı şehir uygulamaları çoklu ajan sistemlerinin kullanıldığı alanlardan bazılarıdır.

Çoklu ajan sistemlerinde, ajanlar genellikle işbirliği, rekabet ve koordinasyon gibi etkileşim türleriyle birbirleriyle ilişki kurar. İşbirliği, ajanların ortak hedeflere ulaşmak için birlikte çalışmasını ifade ederken, rekabet, kaynaklar veya ödüller için birbirleriyle yarışmayı içerir. Koordinasyon ise, ajanların birbirlerinin eylemlerini ve planlarını uyumlu hale getirerek sistem genelinde verimliliği artırmayı amaçlar. Bu etkileşimler, çoklu ajan sistemlerinin karmaşıklığını ve dinamik yapısını yönetmek için çeşitli algoritmalar ve stratejiler gerektirir.

KAYNAKÇA

- Russell, S. J., & Norvig, P. (2016). Artificial intelligence: a modern approach. Pearson.
- Burkov, A. (2019). The hundred-page machine learning book (Vol. 1, p. 32).
- Quebec City, QC, Canada: Andriy Burkov.
- Smola, A. (2008). Introduction to machine learning. Link: <https://alex.smola.org/drafts/thebook.pdf>

BÖLÜM SORULARI

- 1) Akıllı ajanların çalışma prensibini ve çevrelerini nasıl algıladıklarını açıklayınız. Akıllı ajanların hedeflere ulaşmak için hangi adımları takip ettiklerini belirtiniz.
- 2) Beş farklı akıllı ajan türünden her birinin özelliklerini ve hangi durumlarda kullanıldıklarını açıklayınız.
- 3) Çoklu ajan sistemlerinin temel özelliklerini ve bu tür sistemlerin avantajlarını açıklayınız.
- 4) Yapay zekanın temel çalışma prensibini ve verilerden öğrenme sürecini açıklayınız.