|  |  |
| --- | --- |
| Hakan ERDOĞAN  A Sınıfı İş Güvenliği Uzmanı  Makine Y. Mühendisi  NEBOSH Tutor  GradIOSH | Hakan ERDOĞAN  Class A Occupational Safety Specialist  Mechanical Engineer m.sc. |
| Mustafa GÜZEL  B Sınıfı İş Güvenliği Uzmanı | Mustafa GÜZEL  Class B Occupational Safety Specialist |
| **Yapay Zekâ ile Kaza Araştırması ve Olası Kazaların Tahmini** | **Accident Investigation and Prediction of Potential Accidents with Artificial Intelligence. (AI)** |
| Kaza araştırması, iş sağlığı ve güvenliğinde, kazaların tekrar olmasını önlemek için nedenlerini anlamayı amaçlayan kilit bir süreçtir. Yapay Zeka (AI) bu sürece önemli ölçüde katkıda bulunabilir.  Veri Bilimi ve Yapay Zeka Nedir? - Veri Bilimi Okulu - Veri Bilimi Okulu | Accident investigation is a key process in occupational health and safety, aimed at understanding the causes of accidents in order to prevent them from happening again. Artificial Intelligence (AI) can significantly contribute to this process.  AI in Health and Safety - SHEilds Health and Safety Blog and News  Gorsel1 |
| **1.Data Analysis:** AI algorithms can analyze large amounts of data related to the accident, including data from surveillance cameras, machinery logs, environmental sensors, and incident reports. By analyzing this data, the AI system can identify patterns and correlations that might not be obvious to human investigators.  AI algorithms are capable of handling and processing vast amounts of data far more quickly and accurately than a human could. They can sift through terabytes of data from various sources like surveillance videos, machinery logs, environmental sensors, and incident reports. Machine learning, a subset of AI, excels in pattern recognition such as unusual machinery behavior or particular environmental conditions.  Transform Your Data Analytics with AI  If an AI system is monitoring data from a machine and notices an irregularity in its operation, it could alert humans to a potential issue. AI can analyze multiple data streams simultaneously and understand the relationships between them.  AI can process and analyze data in real-time, providing immediate insights. This allows for swift action when potential hazards or safety violations are detected. Using the existing data, AI can predict future outcomes. For example, if certain patterns are consistently associated with accidents, the AI can predict when similar conditions arise again, enabling proactive measures to prevent accidents.  AI can also help in presenting the data in more understandable and visually appealing formats. By creating charts, graphs, and other visual representations of the data, AI can make it easier for humans to understand the insights derived from the data. | **1.Veri Analizi:** Yapay zekâ algoritmaları, kaza ile ilgili büyük miktardaki veriyi, gözetim kameralarından, makine kayıtlarından, çevresel sensörlerden ve olay raporlarından elde edilen verileri analiz edebilir. Bu verileri analiz ederek, yapay zekâ sistemi insan araştırmacıları için belki de açıkça görülmeyen yapıları ve ilişkileri belirleyebilir.  Yapay zekâ algoritmaları, insanın yapabileceğinden çok daha hızlı ve kesin bir şekilde büyük miktarda veriyi işleme yeteneğine sahiptir. Gözetim videoları, makine günlükleri, çevresel sensörler ve olay raporları gibi çeşitli kaynaklardan terabaytlarca veriyi ele alabilirler. Makine öğrenimi, yapay zekanın bir alt kümesi olarak patern tanımada mükemmel bir performans sergiler. Örneğin, anormal makine davranışları veya özel çevresel koşulları.  The Best 10 AI Tools to Analyze Data · Polymer  Bir yapay zekâ sistemi bir makineden gelen verileri izliyor ve işleyişinde bir düzensizlik fark ederse, insanları olası bir soruna karşı uyarabilir. Yapay zekâ birden fazla veri akışını aynı anda analiz edebilir ve aralarındaki ilişkileri anlayabilir  Yapay zekâ verileri gerçek zamanlı olarak işleyebilir ve analiz edebilir, böylece olası tehlikeler veya güvenlik ihlalleri tespit edildiğinde hızlı müdahale sağlanabilir.  Mevcut verileri kullanarak yapay zekâ gelecekteki sonuçları tahmin edebilir. Örneğin, belirli desenlerin sürekli olarak kazalarla ilişkilendirildiği durumlarda, yapay zekâ benzer koşulların tekrar ortaya çıkacağını tahmin edebilir ve kazaları önlemek için proaktif önlemler alınabilir.  Yapay zekâ aynı zamanda veriyi daha anlaşılır ve görsel açıdan çekici biçimlerde sunmaya yardımcı olabilir. Grafikler, çizelgeler ve diğer görsel temsiller oluşturarak, yapay zekâ insanların veriden elde edilen görüşleri daha kolay anlamasına olanak tanır. |
| **2.Sebeplerin tanımlanması:** Veri analizine dayanarak, yapay zekâ sistemi kaza nedenlerini tespit etmeye yardımcı olabilir. Örneğin, sistem bir makinenin arızalandığını veya belirli güvenlik prosedürlerinin takip edilmediğini belirleyebilir.    Yapay zekâ, potansiyel nedenleri açığa çıkarmak için farklı veri kümelerini ilişkilendirebilir. Örneğin, belirli çevresel koşullarla (yüksek sıcaklık veya nem gibi) ekipman arızası arasında bir ilişki kurulabilir, bu da bu koşulların kazaya katkıda bulunabileceğini düşündürebilir.  Yapay zekanın bir alanı olan Doğal Dil İşleme (NLP): Yazılı raporları, tanık ifadelerinin transkriptlerini veya diğer metin verilerini analiz ederek kaza nedeni hakkında değerli bilgiler çıkarabilir. Örneğin; tanık ifadelerinin analizi, güvenlik prosedürleri konusundaki kafa karışıklığını ortaya çıkarabilir ve daha iyi eğitim ihtiyacını gösterebilir.  Top Advantages and Disadvantages of Artificial Intelligence [2023 Edition]  Makine öğrenimi: Yapay zekânın bir alt kümesi olarak, geçmiş verilerden öğrenip benzer geçmiş olaylarla ilişkilendirilebilecek ortak faktörleri belirleyebilir. Bu faktörler yeni bir olayda mevcutsa, algoritma bunların kaza oluşturmada rol oynayabileceğini önerir.  Yapay zekâ, verilere dayalı neden ve sonuç modellerinin oluşturulmasına yardımcı olabilir. Örneğin, farklı faktörlerin bir kaza oluşturmak için nasıl etkileşebileceğini modellemek için Bayes ağları olarak bilinen bir makine öğrenimi tekniğini kullanabilir.  Derin öğrenme: Temel olarak yapay sinir ağlarının geniş ve karmaşık yapılarının kullanılmasıyla veri temsillerini ve özelliklerini otomatik olarak öğrenmeye dayanır. Bu ağlar, verileri işlemek ve çıkarılan özellikleri anlamak için katmanlardan oluşur. Katmanlar, giriş verilerini daha yüksek seviyeli özellik temsillerine dönüştürmeye yardımcı olur ve bu sayede derin öğrenme modeli veriler arasındaki karmaşık ilişkileri yakalayabilir. | **2.Cause Identification**: Based on the data analysis, the AI system can help identify the causes of the accident. For example, the system might identify that a piece of machinery was malfunctioning, or that certain safety procedures were not being followed.  AI can correlate diverse sets of data to uncover potential causes. For instance, a correlation might be found between certain environmental conditions (like high temperature or humidity) and equipment failure, suggesting these conditions could have contributed to the accident.  Natural Language Processing **(**NLP), a field of AI, can analyze written reports, transcripts of interviews with witnesses, or other text data to extract valuable insights about the cause of the accident. For instance, analysis of witness statements might reveal confusion about safety procedures, indicating a need for improved training.  3 business solutions where AI is a good choice | InfoWorld  Machine Learning, a subset of AI, can learn from historical data and identify common factors associated with similar past incidents. If these factors were present in a new incident, the algorithm could suggest they may have played a role in causing the accident.  AI can help in constructing cause-and-effect models based on the data. For example, it could use a machine learning technique known as Bayesian networks to model how different factors might interact to cause an accident.  Deep learning fundamentally relies on the usage of broad and complex structures of artificial neural networks to automatically learn data representations and features. These networks comprise layers to process the data and understand the extracted features. The layers assist in transforming the input data into higher-level feature representations, thereby enabling the deep learning model to capture complex relationships among the data. |
| **3.Predictive Analysis**: AI can also be used to predict the likelihood of similar accidents happening in the future, based on the data from past incidents. This can help companies take proactive steps to prevent accidents.  AI can create predictive models that forecast the likelihood of accidents under different conditions. For instance, AI could predict that a certain type of machinery is likely to malfunction when operated under certain environmental conditions or beyond a certain number of hours. AI can perform time-series analysis to forecast future events. For example, it can predict when a piece of equipment is likely to fail based on past patterns of wear and tear.    AI can help in detecting anomalies or outliers in operational data. These anomalies could indicate a potential problem that, if not addressed, could lead to an accident. AI can also help in ranking risks based on their severity and the probability of their occurrence. This can help organizations focus their preventative efforts on the most significant risks.  AI, combined with technologies like Virtual Reality (VR), can simulate different scenarios and predict their outcomes. This can be useful in training employees to handle potential incidents and in testing the effectiveness of safety measures. | **3.Tahmine dayalı analiz:** Yapay zekâ, geçmiş olaylardan elde edilen verilere dayanarak, gelecekte benzer kazaların olma olasılığını tahmin etmek için de kullanılabilir. Bu, şirketlerin kazaları önlemek için proaktif adımlar atmasına yardımcı olabilir. Farklı koşullar altında kazaların olma olasılığını tahmin eden modeller oluşturabilir. Örneğin, yapay zekâ, belirli çevresel koşullar altında veya belirli bir saat sayısını aştığında belirli bir tür makinenin arızalanma olasılığını tahmin edebilir. Gelecekteki olayları tahmin etmek için zaman serisi analizi yapabilir. Örneğin, bir ekipmanın geçmişteki aşınma ve yıpranma paternlerine bakarak ne zaman arızalanacağını tahmin edebilir.  The Impact of AI on Jobs  Yapay zekâ, operasyonel verilerdeki anomalileri veya aykırı değerleri tespit etmeye yardımcı olabilir. Bu anomaliler, ele alınmazsa bir kazaya yol açabilecek potansiyel bir problemi gösterebilir. Riskleri şiddetlerine ve oluşma olasılıklarına göre sıralamada da yardımcı olabilir. Bu, organizasyonların önleyici çabalarını en önemli risklere odaklamalarına yardımcı olabilir.  Sanal Gerçeklik (VR) gibi teknolojilerle birleştirildiğinde, farklı senaryoları simüle edebilir ve sonuçlarını tahmin edebilir. Bu, çalışanları potansiyel olayları ele almak üzere eğitmekte ve güvenlik önlemlerinin etkinliğini test etmekte yararlı olabilir. |
| **4.Simülasyon ve rekonstrüksiyon:** Yapay zekâ, Sanal Gerçeklik (VR) gibi teknolojilerle birleştirilerek kazaları simüle etmek veya yeniden oluşturmak için kullanılabilir. Bu, araştırmacıların ne olduğunu anlamasına ve kazanın nedenlerini belirlemesine yardımcı olabilir.  Yapay zekâ, VR veya AR gibi teknolojilerle birleştirilerek, kazanın meydana geldiği yerin 3D modelini oluşturabilir.  Kaza sonrasında sahadaki deliller değiştirilmiş ve saha temizlenmiş olabilir. Sanal olarak kazanın hemen sonrası oluşturulabilir ve böylelikle değişikliğe uğramamış hali tasarlanabilir.  Augmented and Virtual Reality AI Data: Powering the Next Big Thing  Kazanın en muhtemel nedenini belirlemeye yardımcı olmak için çeşitli senaryolar simüle edebilir. Yapay zekâ, mevcut koşullara dayanarak potansiyel gelecekteki kazaları da simüle edebilir. Bu, şirketlerin riskleri belirlemesine ve kazalar olmadan önce önleyici adımlar atmasına yardımcı olabilir.  Yapay zekâ, VR veya AR ile birleştirilerek, çalışanlar için gerçekçi eğitim simülasyonları oluşturabilir. Bu simülasyonlar gerçek hayattaki kazalara dayanabilir ve çalışanların farklı senaryolarda ne yapacaklarını anlamalarına yardımcı olabilir, bu da hazırlıklarını artırabilir ve potansiyel olarak gelecekteki kazaları önleyebilir.  Makine öğrenmesi modelleri, bu simüle edilmiş veriler üzerinde eğitilebilir ve gelecekte benzer olayların olma olasılığını tahmin etmek için kullanılabilir, bu da güvenlik yönetimine başka bir seviye sağlar. | **4.Simulation and Reconstruction**: AI, combined with technologies like Virtual Reality (VR), can be used to simulate or reconstruct accidents. This can help investigators to understand what happened and identify the causes of the accident.  AI, combined with technologies like VR or AR, can create a 3D model of the accident site. Evidence at the scene may have been altered and the site cleaned up after the accident. A virtual reconstruction of the immediate aftermath of the accident can be created, thus designing it in its unaltered state.    AI can simulate various scenarios to help identify the most likely cause of the accident. It can also simulate potential future accidents based on current conditions. This can help companies to identify risks and take proactive steps to prevent accidents before they happen.  AI, combined with VR or AR, can create realistic training simulations for employees. These simulations can be based on real-life accidents and can help employees understand what to do in different scenarios, enhancing their preparedness and potentially preventing future accidents.  Machine learning models can be trained on these simulated data and used to predict the likelihood of similar events happening in the future, providing another level of safety management. |
| **5.Recommendations**: Based on the findings of the investigation, the AI system can make recommendations on how to prevent similar accidents in the future. This could involve changes to safety procedures and additional training for workers, improvements of Safe System of Work (SSoW)  AI can use predictive analysis to forecast potential risks and suggest preemptive measures. It can simulate different scenarios to identify the most effective preventive measures  For example, it could simulate the impact of different safety procedures to determine which would be most effective in preventing accidents.  AI can assess the level of risk associated with different factors in the workplace. Based on these assessments, it can recommend focusing on areas with higher risk levels or where risk mitigation would have the greatest impact on overall safety. It can also automate the generation of recommendations based on the identified causes and contributing factors.  Demystifying the five 'sights' of artificial intelligence | **5.Öneriler:** Araştırmanın bulgularına dayanarak, yapay zeka sistemi, gelecekte benzer kazaların nasıl önlenebileceği konusunda önerilerde bulunabilir. Bu, güvenlik prosedürlerinde değişiklikler ve çalışanlar için ek eğitimler, Güvenli Çalışma Sistemlerinde (SSoW) iyileştirmeleri içerir.  Yapay zekâ, potansiyel riskleri tahmin etmek ve önleyici tedbirler önermek için tahmini analizi kullanabilir. En etkili önleyici önlemleri belirlemek için farklı senaryoları simüle edebilir. Örneğin, farklı güvenlik prosedürlerinin etkisini simüle ederek hangisinin kazaları önlemede en etkili olacağını belirleyebilir.  İş yerindeki farklı faktörlerle ilişkili risk seviyesini değerlendirebilir. Bu değerlendirmelere dayanarak, daha yüksek risk seviyelerine sahip alanlara odaklanmayı veya risk azaltmanın genel güvenlik üzerinde en büyük etkisi olacak yerlerde önerilebilir. Belirlenen nedenlere ve katkıda bulunan faktörlere dayalı olarak önerilerin oluşturulmasını da otomatikleştirebilir.  Powerful AIs can transform our society and replace human jobs | Science &  Tech News | Sky News |
| **6.Sürekli Öğrenme:** Yapay zekanın en büyük avantajlarından biri, zamanla öğrenme yeteneğidir. Daha fazla kaza verisi toplandıkça ve analiz edildikçe, yapay zekâ sistemi nedenleri belirleme ve doğru tahminler yapma yeteneğini geliştirebilir. Bu, sürekli güvenlik iyileştirmelerine yol açabilir. Bir alt kümesi olan makine öğrenmesi algoritmaları, zamanla verilerden öğrenir ve performanslarını geliştirir. Yapay zekâ sistemleri, iş yerindeki çevre veya prosedürlerdeki değişikliklere adapte olabilir. Örneğin, yeni bir makine tanıtılırsa veya güvenlik protokolleri güncellenirse, yapay zekâ bu değişiklikleri analizine ve tahminlerine dahil edebilir.  Tahminlerini ve önerilerini sürekli olarak gerçek dünya sonuçlarına karşı test edebilir. Ayrıca tahminlerinin veya önerilerinin etkili olmadığı durumları analiz edebilir ve bu hatalardan öğrenebilir. Bu geri bildirim döngüsü, yapay zekâ sistemlerinin performanslarını sürekli olarak iyileştirmelerini sağlar.  Will AI Solve Your Workplace Safety Problems?  Bir durumdan öğrenilen bilgiyi diğer benzer durumlara uygulayabilir. Örneğin, belirli bir tür makine ile ilişkili riskleri bir iş yerinde belirlemeyi öğrenmiş bir yapay zekâ sistemi, bu bilgiyi benzer ekipmanı olan başka bir iş yerinde uygulayabilir.  Algoritmalarını, modellerini ve veri tabanlarını, son kazalardan veya iş yeri koşullarındaki değişikliklerden yeni bilgilerle güncelleme sürecini otomatikleştirebilir. Böylece yapay zekâ sisteminin analizleri için her zaman en güncel ve ilgili bilgileri kullandığından emin olur. | **6.Continuous Learning**: One of the biggest advantages of AI is its ability to learn over time. As more accident data is collected and analyzed, the AI system can improve its ability to identify causes and make accurate predictions. This can lead to continuous improvements in safety. Machine learning algorithms, a subset of AI, learn and improve their performance from data over time. AI systems can adapt to changes in the workplace environment or procedures. For instance, if new machinery is introduced or safety protocols are updated, the AI can incorporate these changes into its analysis and predictions.  It can continually test its predictions and recommendations against real-world outcomes. It can analyze situations where its predictions or recommendations were not effective and learn from these mistakes. This feedback loop allows AI systems to continually improve their performance.  AI in Construction Won t Be Taking Jobs Rather It Will Save Lives-Paul  Wallett - BW Businessworld  AI can apply knowledge learned from one situation to other similar situations. For example, an AI system that has learned to identify risks associated with a particular type of machinery in one workplace could apply this knowledge in another workplace with similar equipment.  AI can automate the process of updating its algorithms, models, and databases with new information from recent accidents or changes in workplace conditions. This ensures that the AI system always uses the most current and relevant information for its analysis. |
| **7. Documentation and Reporting**: AI can automate the process of documenting the findings of the investigation and generating reports. This can save time and ensure that the findings are recorded accurately and consistently.  By standardizing the format and content of accident records, AI can make it easier to compare and analyze incidents.  AI in EHS: Artifical Intelligence Solutions  AI can create visual representations of data to illustrate key findings, trends, and patterns. Data can be made more accessible and understandable, especially for non-technical stakeholders. It can automate the process of distributing reports to relevant stakeholders  AI can provide real-time updates on the status of the investigation, including any new findings or changes to recommendations. This can help ensure that all stakeholders have the most up-to-date information. It can ensure that documentation and reporting meet regulatory requirements. | **7.Dokümantasyon ve Raporlama:** Yapay zekâ, araştırma bulgularının belgelenmesi ve raporların oluşturulması sürecini otomatikleştirebilir. Bu, zamandan tasarruf sağlayabilir ve bulguların doğru ve tutarlı bir şekilde kaydedildiğinden emin olabilir.  Kaza kayıtlarının formatını ve içeriğini standartlaştırarak, yapay zekâ olayların karşılaştırılmasını ve analizini kolaylaştırabilir.  Providers Ready for AI Clinical Documentation Improvement Tools  Ana bulguları, trendleri ve paternleri göstermek için verilerin görsel temsillerini oluşturabilir. Özellikle teknik olmayan paydaşlar için veriler daha erişilebilir ve anlaşılır hale getirebilir. Raporların ilgili paydaşlara dağıtım sürecini otomatikleştirebilir.  Araştırmanın durumu hakkında gerçek zamanlı güncellemeler sağlayabilir, bu da herhangi bir yeni bulgu veya öneri değişikliğini içerebilir. Bu, tüm paydaşların en güncel bilgilere sahip olduğundan emin olabilir. Dokümantasyon ve raporlamanın düzenleyici gereklilikleri karşıladığından emin olabilir. |
| Sonuç olarak yapay zekanın iş sağlığı ve güvenliği alanında yaygın olarak kullanılması kaçınılmazdır. Kazaların araştırılması ve önlenebilmesi için yapay zekanın günümüzde kullanılmaya başlandığını görmekteyiz. | In conclusion, the widespread use of artificial intelligence in occupational health and safety is inevitable. We see that artificial intelligence has begun to be used today for investigating and preventing accidents. |
| Referanslar (References)  1. https://osha.europa.eu/  2. <https://safetypedia.com/>  3. <https://www.ioshmagazine.com/>  4. Gorsel1: https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.sheilds.org%2Fai-health-safety%2F&psig=AOvVaw1\_sI-4Nyx28WY0wETRZjGs&ust=1704289881337000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBUQ3YkBahcKEwjA1L\_a7L6DAxUAAAAAHQAAAAAQAw | |

ARALARA ATILABİLECEK RESİMLER















