

Применение этих методов глубокого обучения позволяет создавать более точные и эффективные системы обнаружения угроз, что играет важную роль в обеспечении информационной безопасности организаций.

Заклучение

Это исследование глубоко исследовало применение методов машинного обучения в контексте обеспечения информационной безопасности. Мы рассмотрели разнообразные методы, включая классификацию, кластеризацию, регрессию, а также использование обучения на основе данных и обработки больших данных. Эти методы представляют собой мощный инструментарий для анализа данных и выявления потенциальных угроз. Применение методов машинного обучения позволяет автоматизировать процессы анализа данных, что особенно важно в контексте информационной безопасности, где скорость реакции на угрозы играет решающую роль. Методы классификации помогают определять типы угроз, кластеризация выявляет связи между ними, а регрессия прогнозирует вероятность их возникновения [2, 3]. Технологии глубокого обучения, такие как сверточные нейронные сети и рекуррентные нейронные сети, позволяют выявлять сложные закономерности и неявные зависимости в данных, что помогает в обнаружении новых, ранее неизвестных угроз. Перенос обучения и генеративные модели дополняют этот арсенал, позволяя использовать знания из одной области для улучшения результатов в другой [1]. В заключении, применение методов машинного обучения имеет огромный потенциал для улучшения уровня информационной безопасности. Однако, для достижения максимальной эффективности необходимо учитывать особенности данных, выбирать подходящие модели и постоянно совершенствовать методы анализа. Дальнейшие исследования и разработки в этой области будут способствовать созданию более безопасных и защищенных сред.

Литература

- [1] Shoniregun, C. A., & Makanjuola, J. K. (Eds.). (2020). "Handbook of Research on Machine Learning Applications in Cyber Security." IGI Global.
- [2] Alazab, M., & Mesleh, A. (Eds.). (2021). "Deep Learning Techniques for Cyber Security." Springer.
- [3] Abraham, A., & Cherukuri, A. (Eds.). (2020). "Machine Learning for Cyber Physical Systems: Selected Papers from the International Conference ML4CPS 2019." Springer.
- [4] Moustafa, N., & Slay, J. (2016). "The evaluation of Network Anomaly Detection Systems: Statistical analysis of the UNSW-NB15 data set and the comparison with the KDD99 data set." Information Security Journal: A Global Perspective, 25(1-3), 18-31.
- [5] Marsono, M. N., & Ismail, R. (2020). "Machine Learning in Security Informatics: Intelligent Techniques in Security Informatics." Springer.

ROBOTOTEXNİKANIN MÜXTƏLİF SƏNAYE SAHƏLƏRİNDƏ TƏTBİQİ

Canməmmədova R.R., Yuryeva E.L.,

Məhərrəmov M.R., Mehdiyeva A.R.

Maka, Ekologiya İnstitutu, Təbii Ehtiyatların Kosmik Tədqiqi İnstitutu

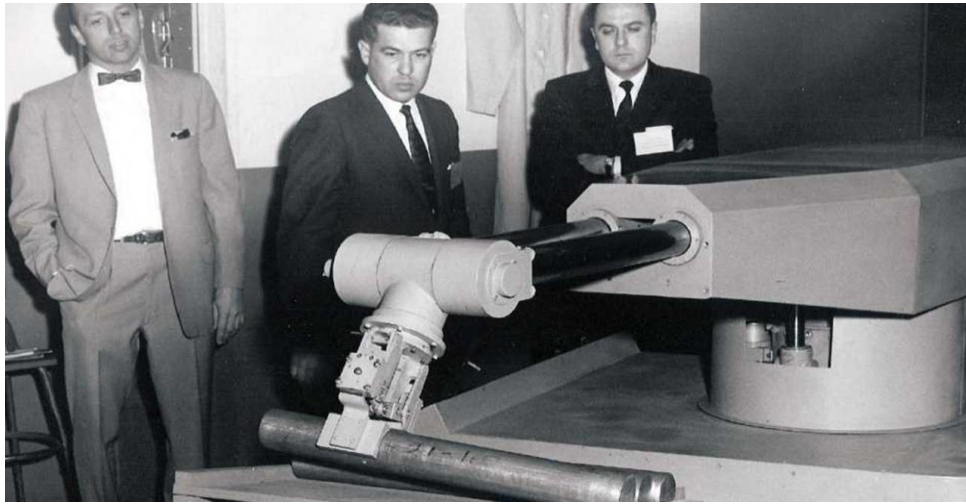
Abstract

Müasir dünyada robot sistemləri istehsal proseslərinin tərkib hissəsinə çevrilmişdir. Qabaqcıl texnologiya ilə təchiz edilmiş robotlar müxtəlif sənaye sahələrinin avtomatlaşdırılmasında iştirak edir. Onların arasında sənaye robotları, tibbi robotlar, təhlükəli şəraitdə əməliyyatları yerinə yetirmək üçün robotlar və bir çox başqaları var. Sənayedə robotlar avtomobil istehsalı, elektronika, qida emalı, metallurgiya və digər sahələrdə istifadə edilə bilər. Bu, məhsuldarlığı yüksəltməyə, məhsulun keyfiyyətini yaxşılaşdırmağa və işçilər üçün riskləri azaltmağa imkan verir.

Açar sözlər: robototexnika, sənaye robotları, istehsalın avtomatlaşdırılması, səmərəliliyin artırılması, texnoloji yeniliklər.

Giriş. Robototexnika - robotları, onların qurulmasını, idarə edilməsi metodlarını və informasiya emalı üçün yaradılan kompyuter sistemlərini öyrənir. Dünyanın bir çox inkişaf etmiş ölkələrində bu sahənin inkişafına böyük maraq vardır. Robototexnikanın inkişafı sənaye avtomatlaşdırılması sahəsinin inkişafına da öz təsirini göstərir. Çünki bu yeni texnologiyalar sənayedə insan faktorunun gücünü azaltmağa kömək edir. Bu texnologiyaya maraq 20-ci əsrdən başlanmışdır. Müasir həyatımızda robototexnika elmi bir çox sənaye, məişət və sosial problemlərin həlli üçün istifadə edilir. İlk sənaye robotları amerikalı ixtiraçı və tarixdə ilk robototexnika şirkətinin yaradıcısı olan Corc Devol tərəfindən hazırlanmışdır [1].

Müasir robot texnikasının yaranması. Ağır yükləri qaldırmaq üçün istifadə edilən "Unimate" adlı ilk robot "General Motors"a satılmışdır. Sonrakı illərdə "Unimation" şirkətinin eyni modelinin bir neçə versiyası işlənilib hazırlandı. İlk robotlar əsasən avtomobil istehsalı zavodlarında fəaliyyət göstərirdi (şəkil 1).



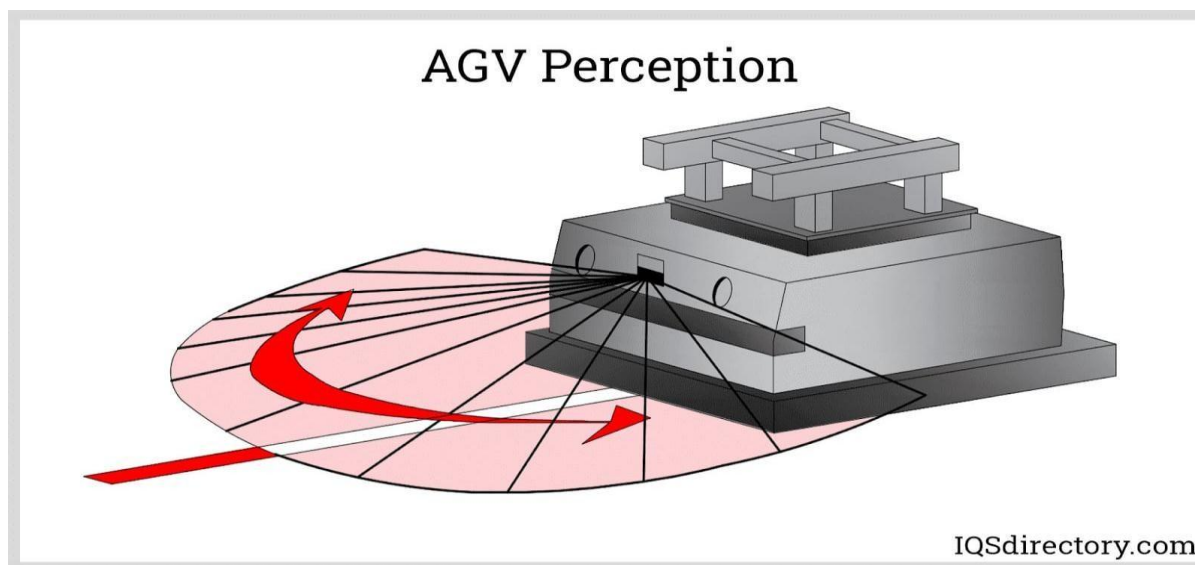
Şəkil 1. Tarixdəki ilk əsl robot “Unimate”

1960-cı illərin sonu və 1970-ci illər xeyli təkmil robotların meydana çıxması idi. Bunlar arasında artıq dövrümüzün əvəzedilməz əşyası olan kameralar və sensorlar da var idi [2]. 1966-cı ildə Standford Tədqiqat İnstitutu tərəfindən hazırlanmış "Shakey" robotu mobil robototexnika üçün mühüm mərhələyə keçidin başlanğıcı oldu (şəkil 2). "Shakey", məhdud şəkildə olsa da, ətraf mühiti qavramağa və anlamağa imkan verən proqram və aparat sayəsində dünyanın ilk mobil robotu idi.



Şəkil 2. "Shakey" mobil robotu.

1954-cü ildə "Barrett Electronics Corporation", AGV (Autonomous Guided Vehicle) kimi tanınan, insan sürücüsü tələb etməyən ilk elektrik avtomobilini təqdim etmişdir (şəkil 3).



Şəkil 3. AGV (Autonomous Guided Vehicle) ilk elektrik avtomobili.

Amma qeyd etmək lazımdır ki, AGV avtonom mobil robot deyil. İlk sənaye robotları ABŞ-da yaradılsa da, 1980-1990-cı illərdə onlar artıq bəzi Avropa və Asiya ölkələrində, əsasən Yaponiya və İsveçdə hazırlanırdı. Xidmət robotları insan rifahı və avaranlıqlarına xidmətdə qismən və ya tamamilə avtonom işləyən robot kimi müəyyən edilir [3]. Bunun bariz nümunəsi, xidmət robotlarının müxtəlif sahələrdə əsas rol oynadığı Covid-19 pandemiyasında öz əksini tapdı. Hazırda avtonom mobil robototexnikanın aparıcı rol oynadığı dördüncü sənaye inqilabının doğulmasından artıq söhbət gedir. Qeyd edək ki, ağıllı robotlar bütün dünyada sənayenin rəqəmsallaşdırılmasında mühüm rol oynayır. ABŞ-da 2011-ci ildə "National Robotics Initiative" proqramı çərçivəsində rəqəmsal istehsal, tibb və sağlamlıq sahələri ilə yanaşı, hərbi və kosmik təyinatlı robotlar da əsas istiqamətlərdən sayılırdı.

2020-ci ilədək rəqəmsal texnologiyalara ayrılan 2,2 milyard dollardan təxminən 500 milyon dollar məbləğində vəsait robototexnikaya yatırılmışdır. Müasir gündə təxminən 100 milyon dollarlıq layihələr maliyyələşdirilir. Robotlar iki növə ayrılır – sənaye və insanların qulluğunda duran xidməti robotlar. İndiyədək robotlardan əsasən sənayedə istifadə olunurdu. Dünyada sənaye robotlarının sayı 1,6 milyondur ki, bu da xidməti robotlardan 10 dəfə çoxdur [4]. Lakin vəziyyət kəskin dəyişəcək. Belə ki, yaxın 10-15 il ərzində robototexnikanın dinamik inkişafı məhz xidməti sahənin payına düşəcək. Proqnozlara görə, yaxın 4 ildə dünyada məişətdə və şəxsi istifadə üçün 31 milyondan artıq robot satılacaq. Hazırda dünyada sənayenin robotlaşdırılması üzrə lider ölkə Cənubi Koreyadır.

Süni intellektin (Sİ) inkişafı. 1950-ci illərdə süni intellekt robototexnika sahəsində bir inqilaba səbəb oldu. Alan Turing, Marvin Minsky və John McCarthy kimi ilk süni intellekt qabaqcılları insanlar kimi düşünə, öyrənə və qərarlar qəbul edə bilən maşınlar hazırlamağa çalışırdılar [5]. Bu səylər qabaqcıl robot texnikasının inkişafında kritik bir komponent olacaq süni intellekt sahəsini doğurdu. Süni intellekt texnologiyası illər ərzində təkmilləşdikcə, robotlara informasiyanı daha səmərəli və ağıllı şəkildə emal etməyə imkan verdi, ətraf mühitdən öyrənə və yeni vəziyyətlərə uyğunlaşa bilən maşınlara yol açdı.

Robot avadanlıq və proqram təminatı sahəsində irəliləyişlər. Robot texnikasının təkamülü həm aparat, həm də proqram təminatı sahəsində əhəmiyyətli irəliləyişlərlə qeyd olundu. Materialşünaslıq və mühəndislik sahəsində irəliləyişlər daha yüngül, daha güclü və enerjiyə qənaət edən robotlarla nəticələndi. Sensorlar, aktuatorlar və idarəetmə sistemlərindəki yeniliklər robotlara daha dəqiq, çevik və həssas olmağa imkan vermişdir. Proqram təminatı tərəfində, qabaqcıl alqoritmlərin, maşın öyrənmə üsullarının və Sİ platformalarının inkişafı robotlara getdikcə daha mürəkkəb tapşırıqları yerinə yetirmək, məlumatları şərh etmək və avtonom qərarlar qəbul etmək imkanı vermişdir. Aparat və proqram təminatı əl-ələ irəliləməyə davam etdikcə, robot texnikasının imkanları və potensial tətbiqləri eksponent olaraq genişlənir.

İstehsalat və sənayenin avtomatlaşdırılması. İstehsal sənayesi robototexnikanı ən erkən və ən əhəmiyyətli tətbiq edənlərdən biri olmuşdur. Sənaye robotları istehsal proseslərini dəyişdirdi, əməliyyatları sadələşdirdi və səmərəliliyi artırdı [6].

1. Automotive: Avtomobil sənayesində robotlar qaynaq, rəngləmə və hissələrin quraşdırılması kimi işləri inanılmaz dəqiqlik və sürətlə yerinə yetirərək montaj xəttində inqilab etdi. Bu, məhsuldarlığın artmasına, xərclərə qənaət edilməsinə və işçilərin təhlükəsizliyinin yaxşılaşmasına səbəb oldu.

2. Elektron: Dəqiqlik və dəqiqliyin əsas olduğu elektronika sənayesində robototexnika mühüm rol oynayır. Robotlar mürəkkəb komponentlərin yığılması, lehimləmə və keyfiyyətə nəzarət üçün istifadə olunur, elektron cihazların ardıcıl keyfiyyətlə istehsal olunmasını təmin edir.

3. Pharmaceuticals: Əczaçılıq sənayesində robotlar dərman kəşfi, həblərin paylanması və qablaşdırma kimi vəzifələr üçün istifadə olunur. Onlar steril mühitlərin saxlanması, dəqiq dozanın təmin edilməsinə və insan səhvi riskinin azaldılmasına kömək edir, nəticədə dərman istehsalında xəstənin təhlükəsizliyini və səmərəliliyini artırır.

Səhiyyə və tibbi robototexnikadan istifadə. Səhiyyə sektoru müxtəlif tibbi prosedurlarda və xəstələrə qulluqda kömək edən robotlarla robot texnikasının tətbiqində nəzərəcarpacaq artım müşahidə etdi.

1. Cərrahi robotlar: Cərrahi robotlar cərrahlar üçün əvəzolunmaz alətə çevrilərək onlara mürəkkəb əməliyyatları yüksək dəqiqliklə, azaldılmış qan itkisi və xəstələr üçün daha sürətli sağalma müddətləri ilə yerinə yetirməyə imkan verir. Buna misal olaraq, cərrahlara minimal invaziv prosedurları inanılmaz dəqiqliklə yerinə yetirməyə imkan verən da Vinçi Cərrahiyyə Sistemini göstərmək olar.

2. Reabilitasiya robotları: Reabilitasiya robotları xəsarət almış və ya əməliyyat keçirmiş xəstələrin sağalma prosesinə kömək edir. Bu robotlar xəstələrə məqsədyönlü məşqlər və müalicələr vasitəsilə hərəkətilik, güc və koordinasiyanı bərpa etməyə kömək edə bilər.

3. Teletibb və uzaqdan səhiyyə: Teletibb robotları tibb işçilərinə uzaq yerlərdə olan xəstələrin diaqnostikası, monitorinqi və müalicəsini həyata keçirməyə, coğrafi maneələri aşmağa və xidmət olunmayan ərazilərdəki insanların keyfiyyətli tibbi xidmətə çıxışını yaxşılaşdırmağa imkan verir.

Kənd təsərrüfatı və əkinçilik. Kənd təsərrüfatı sənayesi işçi qüvvəsi çatışmazlığı, iqlim dəyişikliyi və davamlı əkinçilik təcrübələrinə ehtiyac kimi problemləri həll etmək üçün robot texnikasını qəbul etdi.

1. Avtonom traktorlar: Avtonom traktorlar tarlalarda hərəkət edə və insan müdaxiləsi olmadan şumlama, əkin və məhsul yığımı kimi vəzifələri yerinə yetirə bilər. Bu, təkcə əmək məsrəflərinə qənaət etmir, həm də resurslardan istifadəni optimallaşdırır və məhsuldarlığı artırır.

2. Məhsulun monitorinqi və yığımı: Qabaqcıl sensorlar və süni intellektlə təchiz edilmiş robotlar məhsulun sağlamlığına nəzarət edə, zərərvericiləri və xəstəlikləri aşkarlaya və hətta yetişmiş məhsulu seçmə qaydada yığa, yüksək məhsul məhsuldarlığını və tullantıları azalda bilər.

3. Heyvandarlığın idarə edilməsi: Heyvanların qidalanması, sağlması və monitorinqi, heyvanların rifahının yaxşılaşdırılması və təsərrüfat işlərinin sadələşdirilməsi kimi vəzifələri avtomatlaşdırmaq üçün robot sistemlərdən istifadə olunur.

İstehlakçı robot texnikası. İstehlakçı robot texnikası son illərdə şəxsi və evdə istifadə üçün nəzərdə tutulan robotların sayının artması ilə əhəmiyyətli irəliləyişlər əldə etmişdir.

1. Şəxsi köməkçi robotlar: Amazon's Echo və ya Google Home kimi şəxsi köməkçi robotlar istifadəçilərə cədvəllərini idarə etmək, suallara cavab vermək və "ağıllı ev" cihazlarına nəzarət etmək kimi gündəlik işlərdə kömək edir.

2. Təmizləmə və texniki xidmət üçün yerli robotlar: Roomba tozsoranı və ya Robomow qazonbiçən kimi məişət robotları getdikcə populyarlaşır, gündəlik ev işlərini avtomatlaşdırır və istifadəçilərə vaxt ayırır.

3. Təhsil və əyləncə robotları: LEGO Mindstorms və Sphero kimi robotlar interaktiv öyrənmə təcrübəsi təqdim edir və uşaqları STEM dünyasına cəlb edir.

Robototexnikada texnoloji yeniliklər. Robot texnikası sahəsi robotların dünya ilə qarşılıqlı əlaqəsini və tapşırıqları yerinə yetirmə üsulunu formalaşdıran diqqətəlayiq texnoloji yeniliklər tərəfindən idarə olunan daim inkişaf edir. Son illərdə ən diqqətəlayiq irəliləyişlərdən bəziləri bunlardır:

1. Birgə robotlar (kobotlar). Birgə robotlar və ya kobotlar, robotların insanlarla qarşılıqlı əlaqəsində əhəmiyyətli bir dəyişikliyi təmsil edir. İnsanlarla birlikdə işləmək üçün nəzərdə tutulmuş kobotlar, insanlar üçün təhlükəli və ya yorucu ola biləcək işlərdə təhlükəsiz və səmərəli şəkildə kömək etməyə imkan verən qabaqcıl sensorlar və süni intellektlə (Sİ) təchiz edilmişdir [5]. Cobots istehsal, logistika və səhiyyə kimi müxtəlif sənaye sahələrində insan işçilərini tamamlaya və ümumi məhsuldarlığı artırma biləcək tətbiqlər tapmışdır.

2. Yumşaq robototexnika və biomimikriya. Yumşaq robototexnika, çevik, yumşaq materiallardan hazırlanmış robotların inkişafına diqqət yetirən inkişaf edən bir sahədir. Təbiətdən və canlı orqanizmlərin hərəkət və ətraf mühitlə qarşılıqlı əlaqəsindən ilhamlanan yumşaq robotlar mürəkkəb və gözlənilməz mühitə uyğunlaşmağa qadirdir. Bu robotlar heyvanların və hətta insanların hərəkətlərini təqlid edə bilər və onlara ənənəvi, sərt robotlar üçün çətin olacaq tapşırıqları yerinə yetirməyə imkan verir. Yumşaq robototexnika üçün potensial tətbiqlərə axtarış və xilasetmə, tibbi cihazlar və sualtı kəşfiyyat daxildir.

3. Swarm robototexnika və kollektiv intellekt. Swarm robotics ümumi məqsədə çatmaq üçün birlikdə işləyən nisbətən sadə robotlardan ibarət böyük qrupların davranışını öyrənən robototexnikanın alt sahəsidir. Qarışqa koloniyaları və quş sürüləri kimi təbii sistemlərdən ilham alaraq, sürü robot texnikası diqqəti kollektiv intellekt və mərkəzləşdirilməmiş nəzarət prinsiplərinə yönəldir. Birlikdə işləməklə, sürü robotları tək bir robotun yerinə yetirməsi üçün çox mürəkkəb və ya vaxt aparan vəzifələri səmərəli şəkildə yerinə yetirə bilər. Sürü robotu tətbiqlərinə misal olaraq ətraf mühitin monitorinqi, fəlakətlərə cavab tədbirləri və kənd təsərrüfatı daxildir.

4. Maşın öyrənməsi və Sİ-də irəliləyişlər. Maşın öyrənmək və süni intellekt (Sİ) robototexnikanın tərəqqisində mühüm rol oynamışdır. Bu texnologiyalar təkmilləşməyə davam etdikcə, robotlar getdikcə daha intellektli olur və öz təcrübələrindən öyrənməyə qadir olurlar [7]. Bu, onlara yeni vəziyyətlərə uyğunlaşmağa, daha yaxşı qərarlar qəbul etməyə və öz hərəkətlərində daha avtonom olmağa imkan verir.

Möhkəmləndirici öyrənmə, dərin öyrənmə, və neyron şəbəkələri robotların idrak qabiliyyətlərini artırmaq üçün istifadə edilən qabaqcıl texnikaların yalnız bir neçə nümunəsidir.

5. İnsan-robot qarşılıqlı əlaqəsi və sosial robototexnika. Robotlar həyatımıza daha çox integrasiya etdikcə, effektiv insan-robot qarşılıqlı əlaqəsinin əhəmiyyəti hər şeydən üstün olur. Tədqiqatçılar robotları daha intuitiv, istifadəçi dostu və insan duyğularını və sosial siqnalları başa düşmək və onlara cavab vermək qabiliyyətinə malik etmək üçün innovativ üsullar hazırlayırlar. İnsanlarla təbii, cəlbəedici şəkildə qarşılıqlı əlaqə yaratmaq üçün nəzərdə tutulmuş sosial robotlar yaşlılara qulluq, terapiya, təhsil və müştəri xidməti daxil olmaqla müxtəlif tətbiqlər üçün hazırlanır. Robot texnikası dünyası robotların həyatımızın müxtəlif sahələrinə və aspektlərinə müsbət təsir göstərə biləcəyini vurğulayan çoxsaylı uğur hekayələrini görmüşdür. Buna misal olaraq, aşağıdakı 5 nümunəni göstərmək olar:

1. Da Vinçi Cərrahiyyə Sistemi. The da Vinçi Cərrahiyyə Sistemi minimal invaziv cərrahiyyə sahəsində inqilab etdi. Robot yardımlı bu cərrahi sistem cərrahlara mürəkkəb prosedurları misli görünməmiş dəqiqliklə yerinə yetirməyə imkan verir ki, bu da daha kiçik kəsiklərə, daha az qan itkisinə və xəstələrin sağalma müddətlərinin artmasına səbəb olur. 2000-ci ildə tətbiq olunduğu gündən bəri da Vinçi sistemi bütün dünyada 8.5 milyondan çox əməliyyatda istifadə olunub, xəstələrin nəticələrini yaxşılaşdırıb və əməliyyatların icra üsulunu dəyişdirmişdir.

2. Boston Dynamics'in Spotu. Boston Dynamics, dünya şöhrətli robototexnika şirkəti Spot adlı yüksək inkişaf etmiş dördayaqlı robot hazırlayıb. Spot çətin ərazini keçə, pilləkənləri qalxa və faydalı yük daşıya bilər ki, bu da onu sənaye yoxlaması, axtarış-xilas etmə və uzaqdan monitoring kimi geniş spektrli proqramlar üçün uyğun edir. Spotun çevikliyi, universallığı və uyğunlaşma qabiliyyəti onu robototexnika dünyasında uğur hekayəsinə çevirərək, müxtəlif mühitlərdə mobil robotların potensialını nümayiş etdirmişdir.

3. Kiva Systems (indiki Amazon Robotics). İndi Amazon Robotics kimi tanınan Kiva Systems, innovativ mobil robotik yerinə yetirmə sistemi ilə anbarların avtomatlaşdırılmasında inqilab etdi. Kiva robotları anbarları avtonom şəkildə idarə edir, əşyaları götürür və qablaşdırma və göndərmə üçün insan işçilərə çatdırır. Amazon-un icra mərkəzlərində Kiva robotlarının tətbiqi səmərəliliyi əhəmiyyətli dərəcədə artırdı, əməliyyat xərclərini azaldı və sifarişlərin işlənməsi vaxtlarını sürətləndirdi.

4. Robotik Protezlər: DEKA Qolu (Luke Arm). Luke Qolu kimi də tanınan DEKA Qolu, DEKA Araşdırma və İnkişafı tərəfindən hazırlanmış bir təməlqoyma robot protezidir. Qol istifadəçinin əzələlərindən gələn elektrik siqnalları ilə idarə olunur və bu, intuitiv, təbii hərəkətə və yüksək dərəcədə çevikliyə imkan verir. Bu qabaqcıl protez bir çox amputasiya edilmiş şəxslərin həyatını dəyişdirərək, onlara müstəqilliyini bərpa etməyə və gündəlik işləri asanlıqla yerinə yetirməyə imkan verdi. DEKA Arm tibbi robototexnika və protez texnologiyası sahəsində əhəmiyyətli uğuru təmsil edir.

5. Zipline-nın Tibbi Çatdırılma Dronları. Pilotsuz təyyarələrin çatdırılması şirkəti olan Zipline, qan, peyvənd və dərmanlar kimi zəruri tibbi ləvazimatları çatdırmaq üçün muxtar dronlardan istifadə etməklə, əlçatmaz ərazilərdə səhiyyəyə əhəmiyyətli təsir göstərmişdir. Zipline öz dron parkı ilə Ruanda və Qanadakı uzaq klinika və xəstəxanalara həyat qurtaran ləvazimatları uğurla çatdıraraq çatdırılma müddətini günlərdən cəmi saatlara qədər azaldıb. Zipline-nın robototexnika və dron texnologiyasından innovativ istifadəsi saysız-hesabsız insanların həyatını xilas etdi və robototexnikanın kritik global çağırışları necə həll edə biləcəyinin parlaq nümunəsidir.

Beləliklə, indi müxtəlif sənayelərdə robotların müxtəlif tətbiqlərini gördünüz. Robotlar bu günlərdə mühafizəçilərdən, aşpazlardan, həkim köməkçilərindən, müştəri xidməti agentlərindən və hətta müharibədə olan bir nəfərlik ordudan tutmuş hər şey üçün istifadə olunur. İnsanlar üçün təhlükəli, darıxdırıcı və ya təkrarlanan müxtəlif tapşırıqları yerinə yetirmək üçün dəqiqliyi və proqramlaşdırılması səbəbindən robotların bir çox başqa tətbiqləri də var. Robotlar insanlar üçün çətin və ya qeyri-mümkün olan bütün fiziki tələbat tələb edən işləri yerinə yetirə bilirlər və hətta süni intellektdəki irəliləyişlərlə daha da ağıllı olurlar. Bütövlükdə, robotlar insanlar üçün mükəmməl köməkçi ola bilər və müxtəlif sənayelərdə bir çox problemləri həll edə bilər.

Nəticə

Nəticə olaraq, robototexnika - sənaye və səhiyyədən tutmuş gündəlik işlərimizə və qarşılıqlı əlaqələrimizə qədər həyatımızın müxtəlif aspektlərində inqilab etmək potensialına malik sürətlə inkişaf edən bir sahədir. Tədqiq etdiyimiz kimi, robototexnikanın təkamülü əhəmiyyətli mərhələlər və texnoloji yeniliklər, o cümlədən əməkdaşlıq edən robotlar, yumşaq robototexnika, süni intellekt inkişafı və insan-robot qarşılıqlı əlaqələrinin təkmilləşdirilməsi ilə yadda qalmışdır. Müxtəlif sənaye sahələrində çoxsaylı tətbiqlərlə robotlar getdikcə müasir dünyamızın vacib hissəsinə çevrilir. Da Vinci Cərrahiyyə Sistemi, Boston Dynamics-in Spot və Zipline-in tibbi çatdırılma dronları kimi uğur hekayələri global problemləri həll etmək və həyatı yaxşılaşdırmaq üçün robototexnikanın transformativ potensialını nümayiş etdirir. Robot texnikasının faydalarının məsuliyyətli və ədalətli şəkildə həyata keçirilməsini təmin etmək üçün iş yerini dəyişdirmə, məlumatların məxfiliyi, SI qərəzliyi və kibertəhlükəsizlik kimi məsələlər diqqətlə həll edilməlidir. İrəliyə baxsaq, insan-robot əməkdaşlığının artması, səhiyyədə robototexnikanın genişlənməsi, yeni tətbiqlərin ortaya çıxması, məsuliyyətli innovasiyaya daha çox diqqət yetirməklə, bu sahədə çoxsaylı maraqlı tendensiyalar və inkişafı gözləyə bilərik. Süni intellekt, maşın öyrənməsi və insan-robot qarşılıqlı əlaqəsi sahəsində irəliləyişlər robotların gələcəyini idarə etməyə davam edəcək, robotları daha ağıllı, uyğunlaşa bilən və həyatımıza inteqrasiya edəcəkdir. Robot texnikasının gələcəyini qəbul etdiyimiz üçün düşünülmüş müzakirələrdə iştirak etmək, məsuliyyətli innovasiyaları təşviq etmək və bu texnologiyalardan etik və davamlı istifadəni təşviq edən siyasət və qaydalar hazırlamaq çox vacibdir. Bununla biz robot texnikasının potensialından dünyamızın yaxşılaşdırılması, nəticədə səmərəliliyin artırılması, mürəkkəb problemlərin həlli və hər yerdə insanların həyatına müsbət təsir göstərməsi üçün istifadə olunmasını təmin edə bilərik.

Ədəbiyyat

- [1] <https://az.wikipedia.org/wiki/Robototexnika>
- [2] <https://www.genesis-systems.com/blog/robots-automotive-manufacturing-top-6-applications>
- [3] Краснова С.А. Блочный синтез систем управления роботами-манипуляторами в условиях неопределенности / С.А. Краснова, В.А. Уткин, А.В. Уткин. - М.: Ленанд, 2019. 208 стр.
- [4] Каляев И.А. Однородные нейроподобные структуры в системах выбора действий интеллектуальных роботов / И.А. Каляев, А.Р. Гайдук. - М.: Янус-К, 2015. 280 стр.
- [5] Попов Е.П., Верещагин А.Ф., Зенкевич С.Л. Манипуляционные роботы: динамика и алгоритмы. – М.: Наука, 2018. 400 стр.
- [6] Тимофеев А.В. Роботы и искусственный интеллект / А.В. Тимофеев. - М.: Наука, 2016. 192 стр.

SCHEMO-TECHNICAL SOLUTIONS FOR DESIGNING NATIONAL FLIGHT CARDS FOR UAVS

A.E.Sahibcanov, M.Q.Azizullayev
National Aerospace Agency, Baku, Azerbaijan
National Aviation Academy, Baku, Azerbaijan

Abstract

The control system based on the STM32 microcontroller is analyzed in detail on the specific example presented in the article. In this system, the integration of components such as IMU, GPS module, barometer and magnetometer is explained. Aspects such as system architecture and control implementation, PID controller, and sensor data fusion are emphasized. Real-time flight path optimization with machine learning algorithm and ability to adapt to environmental information is explained. General information about unmanned aerial vehicles is given, the main features and