

Ədəbiyyat

- [1] Bayramov R.V. Xəritəçilik və coğrafi informasiya sistemləri. Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin BDU-filialının əsərləri, II cild, Bakı, 2014, s.40-47.
- [2] Berlyant A.M. Kartoqrafiya. M.: KDU, 2018, 326 s.
- [3] Əlizadə E.K. Alp-Himalay tikiş zonasının mərkəzi hissəsinin şərq seqmentində dağ strukturlarının morfostruktur diferensiasiyasının nümunələri (peyk təsvirlərinin dekodlaşdırılması materialları əsasında). Dissertasiyanın avtoreferatı...geologiya elmləri doktoru, Bakı, 2019, 53 s
- [4] Əlizadə E.K. Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsinin relyefinin morfostruktur təhlili // Geomorfologiya, 2018, №4, s.47-53.
- [5] Mehbalıyev M.M., Mikaylova G.Q. Ərazilərin ekocoğrafi qiymətləndirilməsi məqsədilə relyef parçalanmasının sıxlığının tədqiqi (Mazımçay və Girdimançay çaylarının örnəklərindən istifadə etməklə) // Topluda: Azərbaycanın müasir ekocoğrafi şəraitinin transformasiyasında antropogen amilin rolu. BDU-nun 90 illik yubileyinə həsr olunub, 2 hissədə, 2-ci cild, Bakı: BDU, 2015, s.263-268
- [6] Mehdiyev A.Ş., İsmayılov A.İ. Coğrafi informasiya sistemləri. Bakı: Müəllim, 2017, 231s.
- [7] Məmmədov Q.Ş., Məmmədova S.Z., Şabanov C.Ə. Torpağın eroziyası və mühafizəsi, -Bakı 2014: Elm, 343s.
- [8] Mikaylova G.Q., Mehbalıyev M.M. Kənd təsərrüfatı məqsədləri üçün orta yamac bucaqlarının morfometrik tədqiqi // Azərbaycan Torpaqşünaslıq Cəmiyyətinin materialları toplusu, XI cild, Bakı: Qarağac, 2016, s.231-238
- [9] Museyibov M.A., Budaqov B.Ə., Şirinov N.Ş. Ümumi geomorfologiya. Bakı: 2014, 262s
- [10] Müseyibov M.A. Azərbaycanın coğrafiyası. Bakı: , 387s
- [11] Piriye R.X. Kartoqrafiya. Bakı-Mürtəcəm, 2015, 438s.

MƏSAFƏDƏN İDARƏ OLUNAN ROBOTLARIN İQTİSADİYYATI VƏ İDARƏ EDİLMƏSİ: REALLIQLAR VƏ PERSPEKTİVLƏR

**Sədaqət Şükürlü, Namiq Muradov, Seymur Qasımlı, Sənubər Həsənova Müdafiə Sənayesi
Nazirliyi Milli Aerokosmik Agentliyi, Kc Mkb**

Xülasə

Məqalədə məsafədən idarə olunan robotların iqtisadiyyatı və idarə olunmasının hərtərəfli nəzərdən keçirilməsi, onların cari reallıqları və gələcək perspektivləri, təhlükəli iş mühitlərində məhsuldarlığın artırılması, xərclərə qənaət və təkmilləşdirilmiş təhlükəsizlik daxil olmaqla, məsafədən idarə olunan robotlardan istifadənin iqtisadi faydaları araşdırılır. Bundan əlavə, məqalədə müxtəlif ölkələrin məsafədən idarə olunan robotların iqtisadiyyatına və idarə edilməsinə yanaşmalarına, o cümlədən onların istifadəsini tənzimləyən tənzimləyici baza və dövlət siyasətinə ümumi baxış təqdim olunur. Məqalə, sərt qaydalardan tutmuş bizneslərin bu texnologiyaları mənimsəməsi üçün təşviq və subsidiyalara qədər müxtəlif ölkələrin fərqli baxışlarını və siyasətlərini vurğulayır. Bundan əlavə, məqalədə operatorlar və robotlar arasında effektiv ünsiyyət ehtiyacına və müvafiq idarəetmə sistemlərinin işləyib hazırlanmasının vacibliyinə diqqət yetirilərək, məsafədən idarə olunan robotların idarə edilməsi müzakirə olunur. O, həmçinin bu robotların işçi qüvvəsinə potensial təsirlərini, o cümlədən ixtisasların artırılması ehtiyacını və bəzi iş yerlərinin potensial yerdəyişməsinə araşdırır. Ümumilikdə, məqalə məsafədən idarə olunan robotların hazırkı vəziyyəti və gələcək perspektivləri, onların iqtisadiyyatı və idarə edilməsi, biznes və bütövlükdə cəmiyyət üçün təqdim etdikləri problemləri və imkanları təhlil edir.

Açar sözlər: uzaqdan idarə olunan robotlar, iqtisadiyyat, idarəetmə, məhsuldarlıq, innovasiya, teleoperasiya, robototexnika, uzaqdan idarəetmə, avtomatlaşdırma, logistikada robototexnika

Giriş

Texnologiyanın inkişafı müəssisələrin fəaliyyətində inqilab edir. Məsafədən idarə olunan robotların ixtirası müxtəlif sənaye sahələrinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir edən texnoloji irəliləyişlərdən biridir. Məsafədən idarə olunan robotlar (MİOR) kompüter və ya mobil cihazdan istifadə edərək məsafədən idarə oluna bilən maşınlardır. Bu robotlar istehsal, təmizləmə və nəzarət kimi müxtəlif vəzifələri yerinə yetirmək üçün nəzərdə tutulub.

MİOR-un iqtisadi və idarəetmə aspektləri müxtəlif sənayelərdə inqilab etmək potensialına görə son illərdə əhəmiyyətli dərəcədə diqqəti cəlb etmişdir. Bu məqalə, MİOR-un mövcud olduğu əsas çətinlikləri və imkanları vurğulayaraq, sahənin hazırkı vəziyyətinin hərtərəfli icmalını təqdim etmək məqsədi daşıyır. Bu mövzunu əsaslandırmaq üçün mövcud ədəbiyyatların araşdırılması və həll olunmalı ən önəmli boşluqları müəyyən etmək çox vacibdir. MİOR-un iqtisadi və idarə edilməsində ən mühüm problemlərdən biri effektiv teleoperativlik strategiyalarına yaranan ehtiyacdır. Seppənen və başqalarının araşdırmasında vurğulandığı kimi [1] yarı avtonom idarəetmə strategiyalarının həyata keçirilməsi qeyri-sabit rabitə şəraitində teleoperativliyi əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırma bilər. Bu, hissəcik sürətləndirici tunellər və ya anbar əməliyyatları kontekstində olduğu kimi rabitə gecikmələrinin ümumi olduğu mühitlərdə xüsusilə vacibdir. Seppənen və digərləri tərəfindən təklif olunan RGB-D təsvirə əsaslanan süni potensial sahə metodu [1] bu problemin perspektivli həllini təklif edir, çünki o, robota minimal insan müdaxiləsi ilə mürəkkəb mühitlərdə hərəkət etməyə imkan verir.

MİOR-un digər mühüm cəhəti onların dəyişən ətraf mühit şəraitinə uyğunlaşma qabiliyyətidir. Sharma və başqalarının qeyd etdiyi kimi [2], təhlükəsizlik proqramlarında mobil robotların performansına faydalı yük və izləmə imkanları, sürət, məsafə və batareyanın ömrü kimi amillər əhəmiyyətli dərəcədə təsir edə bilər. Qabaqcıl sensorların və hesablama gücünün integrasiyası bu çətinlikləri azaltmağa kömək edə bilər. Lakin bu dəyişən şərtlərə uyğunlaşa bilən möhkəm və etibarlı teleoperativlik strategiyaları hazırlamaq vacibdir. MİOR-un iqtisadi təsiri də əhəmiyyətli bir məsələdir. Vermeulen və digərlərinin vurğuladığı kimi [3], robototexnika və süni intellektin istifadəsi iqtisadiyyata, xüsusən də istehsal və logistika kimi sahələrdə dərin təsir göstərə bilər. Bununla belə, MİOR-un iqtisadi faydaları onların çətinliklərindən də yan qaçmır. Məsələn, qabaqcıl infrastruktura və operatorlar üçün təlimə ehtiyac əhəmiyyətli dərəcədə maneə ola bilər.

Bu problemlərin qaldırılması MİOR-un iqtisadi və idarəetmə aspektlərinin hərtərəfli təhlilinə zəmin yaradır. Məqalədə MİOR-un gətirdiyi əsas problemlər və imkanlar vurğulanaraq sahənin hazırkı vəziyyəti araşdırılır. O, həmçinin qabaqcıl teleoperativlik strategiyalarının inkişafı, qabaqcıl sensorlar və hesablama gücünün integrasiyası da daxil olmaqla, bu problemlərin potensial həll yollarını müzakirə edir. Həmçinin son olaraq, məqalədə MİOR-un iqtisadi təsirləri və idarə edilməsi üçün potensial maneələr araşdırılır. Eyni zamanda istehsal, logistika və səhiyyə də daxil olmaqla müxtəlif sənaye sahələrində MİOR-un rolu da araşdırılır. Məsələn, MİOR istehsal mühitlərində montaj, qaynaq və materialla işləmə kimi vəzifələri yerinə yetirmək üçün istifadə edilə bilər. Logistikada MİOR anbarlarda və paylama mərkəzlərində hərəkət etmək, səmərəliliyi artırmaq və əmək xərclərini azaltmaq üçün, səhiyyədə MİOR cərrahiyyə, xəstələrə qulluq və ətraf mühitin monitorinqi kimi vəzifələr üçün istifadə edilə bilər.

MİOR-un təqdim etdiyi çətinlikləri və imkanları həll etmək üçün bu məqalədə effektiv idarəetmə strategiyalarının hazırlanmasının vacibliyi də müzakirə olunur. Zhang və digərlərinin araşdırmalarında vurğulandığı kimi [4] MİOR-un uğurla tətbiqi sistem dizaynı, operator təlimi və texniki xidmət formalı amilləri nəzərə alan hərtərəfli yanaşma tələb edir. Məqalədə aydın məqsəd və vəzifələrin işlənib hazırlanması, effektiv kommunikasiya kanallarının yaradılması, möhkəm monitorinq və nəzarət sistemlərinin tətbiqi daxil olmaqla, effektiv idarəetmə strategiyalarının əsas komponentləri araşdırılır.

Məqsəd

MİOR-un iqtisadi və idarəetmə aspektləri mürəkkəb və çoxşaxəlidir. MİOR-un istifadəsi kənd təsərrüfatı, nəqliyyat və istehsalat kimi müxtəlif sənaye sahələrində getdikcə populyarlaşır. Bu məqalə,

MİOR-un tətbiqində mövcud olan əsas çətinlikləri və imkanları vurğulayaraq, sahənin hazırkı vəziyyətinin hərtərəfli icmalını təqdim edir. Həmçinin, mövcud ədəbiyyatı araşdıraraq və bu problemlərin potensial həll yollarını müzakirə edərək, MİOR üçün effektiv idarəetmə strategiyalarının inkişafı, bu sahədə yeni tətbiqlər və texnologiyaların inkişafı barədə məlumat vermək məqsədi daşıyır. MİOR monitorinq və yoxlama, malların çatdırılması və təhlükəli əməliyyatların yerinə yetirilməsi kimi müxtəlif vəzifələri yerinə yetirmək üçün istifadə olunur. MİOR-un istifadəsi genişləndikcə, ölkələr MİOR-un iqtisadiyyatına və idarə edilməsinə fərqli yanaşırlar. Məqalədə MİOR-un iqtisadiyyatı və idarə edilməsi, onların reallıqları və perspektivləri araşdırılır. Həmçinin, müxtəlif ölkələrin MİOR-un iqtisadiyyatına və idarəciliyinə necə yanaşdıqlarını və bu yanaşmalardan nə öyrənmə biləcəyimiz araşdırılır.

Metodlar

Bu tədqiqatda MİOR-un iqtisadiyyatını və idarə edilməsini araşdırmaq üçün qarışıq metodlar tətbiq edilir. Tədqiqatın strukturu mövzunun hərtərəfli başa düşülməsini təmin etmək üçün həm keyfiyyət, həm də kəmiyyət üsullarını əhatə edir.

Məlumatların toplanması: tədqiqat müxtəlif mənbələrdən məlumat toplayır, o cümlədən:

- 1) Ədəbiyyat icmalı: MİOR haqqında mövcud ədəbiyyatın hərtərəfli icmalı, onların iqtisadi və idarəetmə aspektlərinə diqqət yetirilir. Buraya MİOR-un istehsal, logistika və səhiyyə kimi sənayelərə təsiri ilə bağlı araşdırmalar daxildir.
- 2) Case Studies: MİOR-u öz əməliyyatlarında uğurla tətbiq etmiş şirkətlərin dərin nümunələri. Bu nümunə araşdırmaları bu şirkətlərin üzləşdiyi çətinliklər və imkanlar və bu çətinliklərin öhdəsindən gəlmək üçün istifadə etdikləri strategiyalar haqqında məlumat verir.
- 3) Sorğular və müsahibələr: MİOR sahəsində mütəxəssislər, o cümlədən sənaye mütəxəssisləri, tədqiqatçılar və siyasətçilər ilə sorğular və müsahibələr. Bu sorğular və müsahibələr sahənin hazırkı vəziyyəti, tədqiqat və inkişafın gələcək istiqamətləri haqqında dəyərli fikirlər verir.

Məlumatların təhlili: Toplanmış məlumatlar müxtəlif üsullarla təhlil edilir, o cümlədən:

- 1) Məzmun təhlili: Məzmun təhlili ədəbiyyat icmalı və nümunə araşdırmalarını təhlil etmək üçün istifadə olunur. Bu, məlumatlarda müvafiq mövzuların, konsepsiyaların və nümunələrin müəyyən edilməsini və kodlaşdırılmasını əhatə edir.
- 2) Statistik təhlil: Statistik təhlil sorğu və müsahibə məlumatlarını təhlil etmək üçün istifadə olunur. Bu, məlumatları təhlil etmək və meylləri və korrelyasiyaları müəyyən etmək üçün statistik proqram təminatından istifadə etməyi əhatə edir.
- 3) Tematik təhlil: Tematik təhlil məlumatlardan yaranan mövzuları müəyyən etmək və təhlil etmək üçün istifadə olunur. Bu, məlumatlarda müvafiq mövzuların, konsepsiyaların və nümunələrin müəyyən edilməsini və kodlaşdırılmasını əhatə edir.

Tədqiqat məhdudiyyətləri: Tədqiqatın bir sıra məhdudiyyətləri var, o cümlədən:

- 1) Məhdud əhatə dairəsi: Tədqiqat istehsal, logistika və səhiyyə kimi xüsusi sənayelərdə MİOR-un iqtisadiyyatı və idarə edilməsinə yönəlib. Nəticələr digər sənayelər və ya kontekstlər üçün ümumiləşdirilə bilməz.
- 2) Məlumatın keyfiyyəti: Toplanmış məlumatların keyfiyyəti istifadə olunan mənbə və metodologiyadan asılı olaraq dəyişə bilər. Tədqiqat məhdud və fərqli yanaşmalı mövcud ədəbiyyat və məlumatlara əsaslanır.
- 3) Nümunə seçimi: Tədqiqatda nümunə seçimləri tam əhatə olunmadığı üçün əks fikirlər yarada bilər. Çünki göstərilən şirkətlər və ekspertlər nümunəsi daha geniş əhalini təmsil edə bilməz.

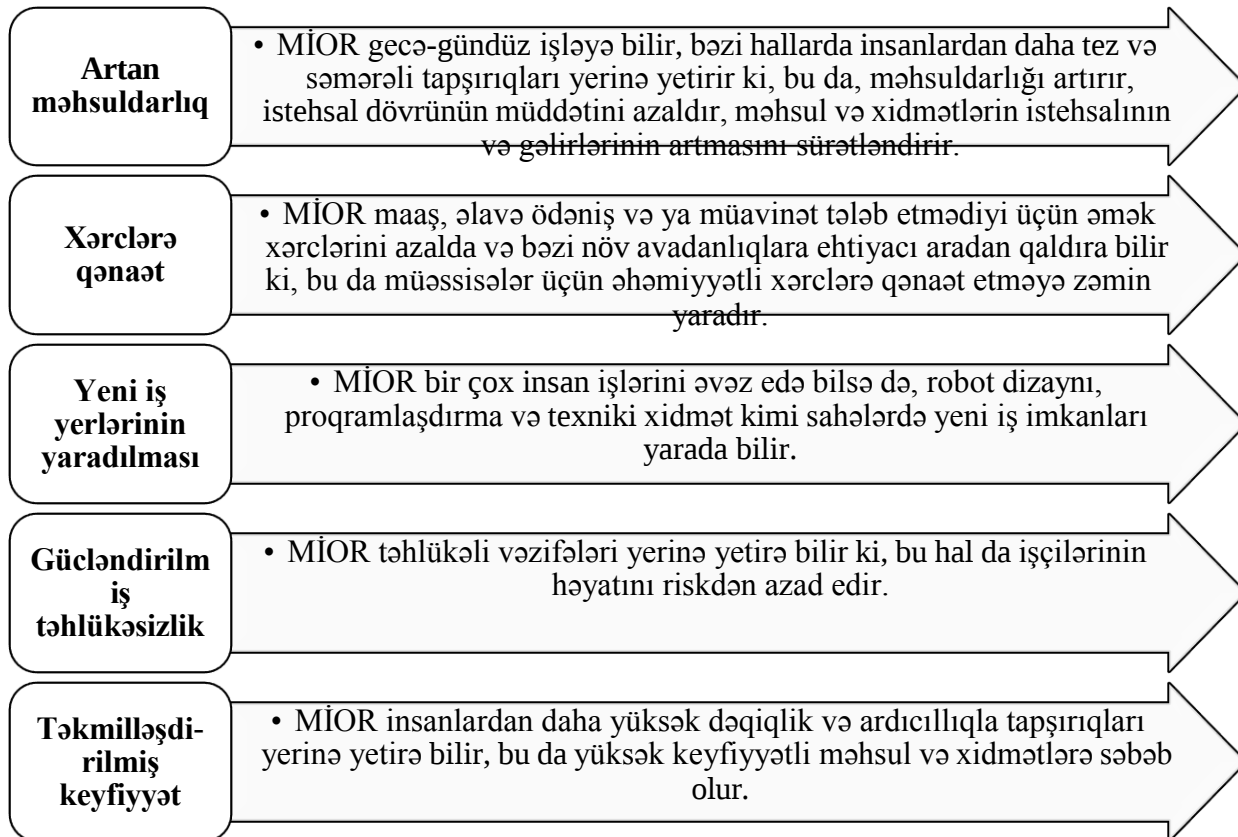
Gələcək istiqamətlər: Tədqiqat araşdırma və inkişaf üçün bir sıra gələcək istiqamətləri təmin edir, o cümlədən:

- 1) Qabaqcıl teleoperativlik strategiyalarının inkişafı: Tədqiqat MİOR-un xüsusiyyətlərini və təhlükəsizliyini yaxşılaşdırmaqla yanaşı qabaqcıl teleoperativlik strategiyalarına ehtiyacı vurğulayır.
- 2) Süni intellekt (Sİ) və maşın öyrənmə inteqrasiyası: Tədqiqat MİOR-un xüsusiyyətlərini və

səmərəliliyini artırmaq üçün SI-nin və maşın öyrənmənin integrasiyasını təklif edir.

3) Standartlaşdırılmış protokolların və təlimatların inkişafı: Tədqiqat MİOR-un inkişafı və yerləşdirilməsi üçün standartlaşdırılmış protokollara və təlimatlara ehtiyac olduğunu vurğulayır.

MİOR-un iqtisadiyyatı. MİOR-un iqtisadiyyatı onların yerləşdirilməsi və istifadəsinin iqtisadi təsirinə aiddir. MİOR istehsal, kənd təsərrüfatı, logistika, səhiyyə və müdafiə daxil olmaqla müxtəlif iqtisadi sektorlara əhəmiyyətli təsir göstərə bilər. MİOR-un iqtisadiyyatda rolu aşağıdakı prinsiplərdən ibarətdir (diaqram 1):



Diaqram 1. MİOR-un iqtisadiyyatı

Ümumiyyətlə, MİOR-un iqtisadiyyatı mürəkkəb və çoxşaxəlidir. Onların müxtəlif sektorlara və iqtisadiyyatlara təsiri müxtəlif amillərdən, o cümlədən onların tətbiqi və tətbiqi kontekstindən asılıdır. MİOR-un istifadəsi işçi qüvvəsi üçün bir çox iqtisadi təsirlərə malikdir. Robotların istifadəsi iş yerlərinin dəyişdirilməsinə səbəb ola bilər, çünki əvvəllər insanlar tərəfindən yerinə yetirilən bəzi tapşırıqlar indi avtomatlaşdırılır. Bu, istehlakçıların xərclərini azaltdığı üçün iqtisadiyyata mənfi təsir göstərə bilən işsizliyə səbəb olur. Onlar təhlükəli mühitlərdə işləyə bilər, insan xəsarəti və ya ölüm riskini aradan qaldırır, sığorta xərclərini və hüquqi öhdəlikləri azaldır. Həmçinin, MİOR, nasazlıqları aşkarlayıb, texniki xidmət qrupuna xəbərdarlıq göndərə, texniki xidmət və təmir xərclərini azalda bilər. Bu, müəssisələrə hər hansı bir problemi bahalı təmir və ya dəyişdirmələrə keçməzdən əvvəl həll etməyə imkan verir. MİOR müxtəlif tapşırıqları yerinə yetirmək üçün yenidən proqramlaşdırıla və konfigurasiya edilə bilər ki, bu da yeni maşınların alınması ehtiyacını azaldır.

MİOR-un effektiv idarə olunması onların optimal performansını təmin etmək üçün vacibdir.

1) Müəssisələr MİOR-un istifadəsini dəstəkləmək üçün lazımi infrastruktura malik olmasını təmin etməlidirlər. Buraya etibarlı internet bağlantısı, məlumat təhlükəsizliyi protokolları və robotların işini

izləmək üçün monitoring sistemi daxildir.

- 2) Müəssisələr MİOR-u idarə edəcək işçilər üçün təlim proqramı hazırlamalıdır. Təlim proqramı robotları idarə etmək üçün tələb olunan texniki bacarıqları, habelə işçilərin özlərini lazımsız risklərə məruz qoymamasını təmin etmək üçün təhlükəsizlik prosedurlarını əhatə etməlidir.
- 3) Müəssisələr MİOR-a müntəzəm olaraq texniki xidmət göstərilməsini və ehtiyac olduqda təmir edilməsini təmin etmək üçün texniki xidmət proqramı yaratmalıdırlar. Bu, texniki xidmət qrupunun yaradılmasını və ya xidmətin üçüncü tərəf provayderinə verilməsini əhatə edə bilər.

MİOR-un reallıqları

MİOR-un reallıqları ondan ibarətdir ki, onların məhdudiyyətləri var:

- 1) MİOR onların əhatə dairəsi ilə məhdudlaşır. Onlar yalnız baza stansiyasından müəyyən bir məsafədə idarə edilir, bu da onların geniş miqyaslı əməliyyatlarda istifadəsini məhdudlaşdırır.
- 2) MİOR öz imkanları ilə məhdudlaşır. Onlar xüsusi tapşırıqları yerinə yetirmək üçün nəzərdə tutulmuşdur və insan müdaxiləsini tələb edən mürəkkəb və ya nüanslı tapşırıqlar üçün uyğun olmaya bilər. Məsələn, MİOR sadə qaynaq işlərini yerinə yetirə bilər, lakin dəqiq düzəlişlər tələb edən mürəkkəb strukturu qaynaq edə bilmir.
- 3) MİOR rabitə texnologiyaları ilə məhdudlaşır. Onlar müdaxilə və ya signal itkisindən təsirlənə bilən simsiz rabitə texnologiyasına əsaslanırlar. Bu, məhsuldarlığa və gəlirə təsir edə biləcək əməliyyatlarda gecikmələrə və ya fasilələrə səbəb ola bilər.

MİOR-un perspektivləri

Məhdudiyyətlərə baxmayaraq, MİOR-un perspektivləri ümidvericidir.

- 1) 5G texnologiyasının inkişafı simsiz rabitə diapazonunu və sürətini əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdıracaq ki, bu da MİOR-un daha böyük və mürəkkəb əməliyyatlarda istifadəsinə imkan verəcək.
- 2) Sİ və maşın öyrənməsi texnologiyasının inkişafı MİOR-un imkanlarını təkmilləşdirəcək. Sİ maşın öyrənməsi MİOR-a öz təcrübələrindən öyrənmək, müxtəlif mühitlərə və vəziyyətlərə uyğunlaşmaq, daha çoxfunksiyalı olaraq insanların icra etdiyi mürəkkəb vəzifələri yerinə yetirmə imkanı verə bilər.
- 3) MİOR-un istifadəsi mədənçilik, neft və qaz kəşfiyyatı və tikinti kimi təhlükəli mühitlərdə təhlükəsizliyi artırır. Robotlar insanları lazımsız risklərə məruz qoymadan bu mühitlərdə işləyə bilər ki, bu da onların həyatını xilas edə və sığorta xərclərini azalda bilər.

MİOR-un istifadəsi biznes üçün iqtisadi təsirlərə malik olaraq, əmək xərclərini azalda və məhsuldarlığı artırırsa da, iş yerlərinin dəyişdirilməsinə də səbəb ola bilər. MİOR-un effektiv idarə olunması onların optimal performansını təmin etmək üçün çox vacibdir. MİOR müxtəlif sənaye sahələrində inqilab etmək potensialına malikdir və şirkətlər global bazarda rəqabətə davamlı qalmaq üçün bu texnologiyanı mənimsəməlidirlər. MİOR-un istifadəsi daha geniş iqtisadi nəticələrə, robotlara texniki qulluq, proqramlaşdırma, təmir kimi yeni sənaye sahələrinin və iş imkanlarının inkişafına səbəb ola bilər. Onların istifadəsi nəticəsində artan məhsuldarlıq və xərclərə qənaət istehlakçılar üçün qiymətlərin aşağı düşməsinə səbəb ola bilər ki, bu da istehlakçıların xərcləmə gücünü artırır və iqtisadi artımı stimullaşdırır.

MİOR-un istifadəsi işçi qüvvəsinə təsirə balanslaşdırılmalıdır. Müəssisələr işin dəyişən təbiətinə uyğunlaşmaq üçün işçilərini yenidən hazırlamaq və bacarıqlarını artırmaq barədə düşünməlidirlər. Hökumətlər həmçinin robototexnika və avtomatlaşdırmanın tətbiqi ilə iş yerlərini itirən işçilərə dəstək olmaq üçün siyasət və proqramları nəzərdən keçirməlidirlər. MİOR-un istifadəsi əhəmiyyətli iqtisadi və təhlükəsizlik faydalarına malik olsa da, işçi qüvvəsi üçün məhdudiyyətlər və təsirlərə malikdir. Texnologiya irəliləməyə davam etdikcə, müəssisələr və siyasətçilər MİOR-un istifadəsini diqqətlə nəzərdən keçirməli və bunun həm iqtisadiyyata, həm də bütövlükdə cəmiyyətə fayda gətirəcək şəkildə həyata keçirilməsini təmin etməlidirlər.

MİOR-un istifadəsini əhatə edən etik mülahizələri də nəzərdən qaçırmamaq olmaz. Müəssisələr robotlardan istifadənin işçilərin istismarına və ya zərər verməməsindən əmin olmalıdırlar. Həm işçilərin, həm də

istehlakçıların təhlükəsizliyini və rifahını prioritetləşdirməlidirlər. MİOR-un istifadəsi məlumatların təhlükəsizliyi və məxfiliyi ilə bağlı narahatlıqları artırır. Bu robotlar həssas məlumatları toplayır və ötürürlər. Müəssisələr bu məlumatların təhlükəsizliyini və kibertəhlükələrdən qorunmasını təmin etməlidirlər. Onlar həmçinin məlumatların istifadəsinin şəffaf və etik olmasını, məlumatların mühafizəsi ilə bağlı müvafiq qanun və qaydalara əməl etmələrini təmin etməlidirlər.

MİOR-un istifadəsinin əhəmiyyətli faydaları olsa da, müəssisələr işçi qüvvəsinə təsirini nəzərə almalı, onlardan istifadənin etik və təhlükəsiz olmasını təmin etməli, məlumat təhlükəsizliyi və məxfilik ilə bağlı narahatlıqları həll etməlidir. Diqqətlə nəzərə alınmaqla və idarə olunmaqla, MİOR-un istifadəsi müxtəlif sənaye sahələrində inqilab etmək, iqtisadi artım və inkişafa təkan vermək potensialına malikdir.

MİOR-un inkişafı və tətbiqi təkcə böyük korporasiyaların sahəsi deyil. Kiçik və orta sahibkarlıq da onların istifadəsindən, xüsusən də əmək xərclərinin yüksək olduğu və ya ixtisaslı işçi çatışmazlığı olan sənayelərdə faydalana bilər. Kiçik və orta sahibkarlar hazır robot həllərdən faydalana və ya xüsusi ehtiyaclarını ödəmək üçün fərdiləşdirilmiş həllər hazırlaya bilərlər. Bununla belə, kiçik və orta sahibkarlıq resursların və ya təcrübənin olmaması kimi maneələrlə üzləşə bilər. Hökumətlər və sənaye assosiasiyaları maliyyə, təlim və texniki dəstək verməklə MİOR-un istifadəsində kiçik və orta sahibkarlığın dəstəklənməsində rol oynaya bilər.

İş yerinin dəyişdirilməsi və etik mülahizələr kimi problemlər olsa da, MİOR-un istifadəsi müxtəlif sənayelərdə inqilab etmək, iqtisadi artım və inkişafa təkan vermək potensialına malikdir. Robotlar tapşırıqları insanlardan daha səmərəli və dəqiqliklə yerinə yetirə bilər ki, bu da enerji sərfiyyatının və tullantıların azalmasına səbəb olur. Məsələn, kənd təsərrüfatında robotlar su, gübrə və pestisidlər kimi resursların istifadəsini optimallaşdırır ki, bu da daha davamlı əkinçilik təcrübələrinə gətirib çıxarır. Bundan əlavə, robotlar ətraf mühitin monitorinqi və təmizlənməsi üçün, məsələn, çirkləndiricilərin və tullantıların aşkarlanması və çıxarılmasında istifadə edilə bilər.

MİOR-un istifadəsi ətraf mühitə fayda gətirmək potensialına malikdir, lakin onların ətraf mühitə təsirini diqqətlə nəzərdən keçirmək və idarə etmək lazımdır. MİOR-un inkişafı və tətbiqi onların ətraf mühitə təsiri ilə bağlı narahatlıqları da artırır. Robotların istehsalı və utilizasiyası tullantılar, emissiyalar yarada bilər, müəssisələr onların istifadəsinin ətraf mühitə təsirini nəzərə almalıdırlar. Onlar robotların istehsalının və utilizasiyasının ekoloji cəhətdən davamlı şəkildə ətraf mühitə təsirini minimuma endirməsini, onların istifadəsinin davamlı inkişaf məqsədlərinə uyğun olmasını təmin etməlidirlər.

Müəssisələr MİOR-un mövcud sistem və proseslərə integrasiyasını nəzərə almalı, maşın və sistemlərlə əlaqə saxlamasını, problemsiz işləməsini, asanlıqla yenidən proqramlaşdırıla və ya dəyişən ehtiyaclarla uyğunlaşdırıla bilməsini təmin etməlidirlər. Ölkələr də öz xüsusi ehtiyaclarından və prioritetlərindən asılı olaraq MİOR-un iqtisadiyyatına və idarə olunmasına fərqli yanaşırlar. Bu yanaşmalara da nəzər salaq:

Amerika Birləşmiş Ştatları

Birləşmiş Ştatlar MİOR-un inkişafının önündə olub və onların istifadəsini tənzimləmək üçün bir neçə siyasət həyata keçirir. Federal Aviasiya İdarəsi ABŞ-da MİOR-un istifadəsini tənzimləməkdən cavabdehdir [14]. O, MİOR-un operatorlarının məsafədən pilot sertifikatı almasını və təhlükəsizlik qaydalarına riayət etməsini tələb edən təlimatları həyata keçirmişdir. FAA həmçinin hesabatlılığı və təhlükəsizliyi təmin etmək üçün MİOR-a qeydiyyat sistemi yaratmışdır. İqtisadiyyat baxımından ABŞ hökuməti innovasiyaları təşviq etmək və iqtisadiyyatı gücləndirmək məqsədi ilə MİOR-un tədqiqat və inkişafına böyük sərmayə qoyub [13]. Diqqətəlayiq yanaşmalardan biri MİOR üçün milli və ya regional mərkəzlərin yaradılmasıdır. Bu mərkəzlər MİOR-un tədqiqatı, inkişafı, sınaqdan keçirilməsi və yerləşdirilməsi üçün mərkəz rolunu oynayır və tez-tez hökumət, sənaye və akademiya arasında əməkdaşlığı əhatə edir. Məsələn, ABŞ-dakı Milli Robototexnika Təşəbbüsü ictimai ehtiyacları qarşılamaq üçün insanlarla əməkdaşlıq edən robotların inkişafını və istifadəsini sürətləndirməyi hədəfləyir [22]. Ölkələr həmçinin MİOR-un inkişafı üçün vacib olan Sİ və maşın öyrənməsi kimi sahələrin də tədqiqat və inkişafına sərmayə qoymağa davam edirlər. Məsələn, ABŞ-da Milli Sİ Tədqiqat və İnkişaf Strateji Planı ölkənin təhlükəsizliyini, iqtisadi rifahını yaxşılaşdırmaq üçün Sİ və maşın

öyrənməsinin inkişafını və istifadəsini artırmaq məqsədi daşıyır [23].

Tələb qazanan bir yanaşma, MİOR-a xas olan tənzimləyici çərçivələrin yaradılmasıdır. Bu çərçivələr MİOR-un istifadəsində təhlükəsizliyi və hesabatlılığı təmin etmək məqsədi daşıyır, bu texnologiyalarla bağlı potensial riskləri və problemləri azaltmağa kömək edə bilər. Məsələn, ABŞ-da Federal Aviasiya İdarəsi pilotsuz uçuş aparatlarından kommersiya əməliyyatlarında istifadə qaydaları tətbiq etdi, Milli Avtomobil Yolları Hərəkətinin Təhlükəsizliyi İdarəsi isə avtonom nəqliyyat vasitələrinin inkişafı və yerləşdirilməsi üçün təlimatlar verdi [21]. MİOR-un iqtisadi təsiri bir çox ölkələr üçün əsas məsələyə çevrilmişdir. İqtisadi təsir baxımından ölkələr MİOR-un tətbiqinin yeni iqtisadi imkanlar yarada biləcəyini və müxtəlif sektorlarda məhsuldarlığı necə artıracağını araşdırırlar. Məsələn, ABŞ kənd təsərrüfatı və istehsalat kimi əsas iqtisadi sektorlarda robotların işlənilib hazırlanmasını və tətbiqini sürətləndirmək üçün Milli Robotik Təşəbbüs 2.0-ı işə salıb [24].

Yaponiya

Yaponiya MİOR-un inkişafında liderdir və onların istifadəsini tənzimləmək üçün siyasət həyata keçirir. Yaponiya hökuməti müxtəlif sənaye sahələrində MİOR-un inkişafını və istifadəsini təşviq etmək məqsədi daşıyan Robot Sənayesini Təşviq Edən Əsas Plan yaratmışdır. Yaponiya hökuməti həmçinin MİOR tədqiqatı və inkişafı üçün maliyyə ayırır və onlardan istifadə qaydaları müəyyən edir. İqtisadiyyat baxımından, MİOR Yaponiyada işçi qüvvəsi çatışmazlığını aradan qaldırmaq və kənd təsərrüfatı kimi sənayelərdə məhsuldarlığı artırmaq üçün istifadə edilir [18]. MİOR-la bağlı etik və sosial məsələləri həll etmək üçün siyasət və təşəbbüslər həyata keçirən Yaponiya hökuməti inkişaf və istifadəni təşviq etmək üçün İnsan mərkəzli Sİ-nin Sosial Prinsipləri Şurasını yaratmışdır. Həmçinin, müxtəlif sənaye sahələrində robotların inkişafı və tətbiqini təşviq etmək üçün Robot İnqilabı Təşəbbüsünə başlayıb [6,7].

Çin

Çin də MİOR-un tədqiqat və inkişafına fəal şəkildə sərmayə qoyur. Çin hökuməti Çini 2025-ci ilədək robototexnika sahəsində liderə çevirməyi hədəfləyən Robototexnika Sənayesinin İnkişaf Planını təsis edib. Çin hökuməti həmçinin MİOR-un tədqiqat və inkişafı üçün maliyyə ayırır, onların istifadəsini tənzimləmək üçün siyasət həyata keçirir. İqtisadiyyat baxımından Çində işçi qüvvəsi çatışmazlığını aradan qaldırmaq, istehsal və logistika kimi sənayelərdə məhsuldarlığı artırmaq üçün MİOR-dan istifadə edilir [20].

Cənubi Koreya

Cənubi Koreya da MİOR-un tədqiqat və inkişafına sərmayə qoyur, onlardan istifadəni tənzimləmək üçün siyasət həyata keçirir. Cənubi Koreya hökuməti robotların, o cümlədən MİOR-un inkişafı və istifadəsini təşviq etmək məqsədi daşıyan Robot Sənayesinin Təşviqi Aktı təsis edib. İqtisadiyyat baxımından Cənubi Koreyada istehsal və tikinti kimi sənayelərdə məhsuldarlığı artırmaq üçün MİOR-dan istifadə edilir [19,25].

Avropa

Avropada Avropa İttifaqı robototexnikanın müxtəlif sektorlarda inkişafı və tətbiqi üçün hərtərəfli strategiyanın hazırlanmasına rəhbərlik edir. Strategiyaya tədqiqat və innovasiyaların dəstəklənməsi, standartlaşdırma və qarşılıqlı fəaliyyətin təşviqi, etik və sosial təsirlərin aradan qaldırılması daxildir. Avropa İttifaqı həmçinin robototexnika ilə bağlı bir neçə layihəni maliyyələşdirir, məsələn, qlobal robototexnika bazarında Avropanın mövqeyini gücləndirmək məqsədi daşıyan SPARC proqramı buna nümunədir. Avropadakı Rəqəmsal İnnovasiya Qovşağı isə kiçik və robototexnika da daxil olmaqla qabaqcıl rəqəmsal texnologiyalara çıxışı təmin edir. Bundan əlavə, Avropa hökuməti MİOR-la bağlı etik və sosial məsələləri həll etmək üçün siyasət və təşəbbüslər həyata keçirərək, Avropa Birliyinin Ümumi Məlumatların Qorunması Qaydası (GDPR) qərar qəbul etmə proseslərində Sİ və maşın öyrənməsinin istifadəsi ilə bağlı müddəaları ehtiva edir. Avropa Parlamenti Sİ-in etik və sosial təsirlərinə cavab verən hüquqi çərçivələrin hazırlanmasına çağırır. Tənzimləyici çərçivələrə əlavə olaraq, bəzi ölkələr MİOR-a xas maliyyələşdirmə təşəbbüsləri və proqramları da yaratmışlar. Bu təşəbbüslər MİOR tədqiqatı və inkişafı, eləcə də müxtəlif sektorlarda MİOR-un yerləşdirilməsi üçün maliyyə və dəstək verir. Məsələn,

Avropa İttifaqı robototexnika sahəsində tədqiqat və innovasiyaların maliyyələşdirilməsini təmin edən Horizon 2020 proqramını təsis edib [8-12].

Avstraliya

Avstraliya robototexnika texnologiyasının inkişafı və mənimsənilməsi üçün əsas prioritetləri və investisiya sahələrini əks etdirən Robototexnika Yol Xəritəsi hazırlayıb. Yol xəritəsinə işçi qüvvəsi və infrastrukturla bağlı problemlərin həlli üçün təşəbbüslər, eləcə də tədqiqat və inkişaf üçün maliyyə vəsaiti daxildir [12]. Digər yanaşma MİOR-un istifadəsi üçün standartların və təlimatların işlənilib hazırlanmasıdır. Standartlar və təlimatlar MİOR-un istifadəsində təhlükəsizliyi, qarşılıqlı fəaliyyət qabiliyyətini və hesabatlılığı təmin edə bilər və onların müxtəlif sektorlarda tətbiqini asanlaşdırır. Məsələn, Beynəlxalq Standartlaşdırma Təşkilatı (ISO) sənaye robotları və robot sistemləri üçün təhlükəsizlik tələblərini təmin edən ISO 10218-1 və ISO 10218-2 daxil olmaqla robototexnika üçün bir sıra standartların müəllifidir [17].

Qlobal pandemiya müxtəlif sektorlarda MİOR-un istifadəsini və yerləşdirilməsini sürətləndirdi. Onların inkişafı və tətbiqi, xüsusən də müxtəlif sektorlarda məsafədən əməliyyat və avtomatlaşdırma ehtiyacını vurğulayan COVID-19 pandemiyasına cavab olaraq əhəmiyyətli dərəcədə artdı [16]. Digər əsas məqam, MİOR ilə bağlı etik və sosial məsələlərin həllinin vacibliyidir. MİOR-un istifadəsi daha çox yayıldıqca, məşğulluğa və işçilərin potensial yerdəyişməsinə təsirini də nəzərə almaq vacibdir. Əlavə olaraq, məxfilik və təhlükəsizlik məsələləri kimi MİOR-un istifadəsi ilə bağlı etik narahatlıqlar da mövcuddur. Bəzi ölkələr MİOR-un istifadəsində təhlükəsizlik və hesabatlılığı təmin etmək məqsədi daşıyan tənzimləyici çərçivələr yaratmış, digərləri isə MİOR-a xas maliyyələşdirmə təşəbbüsləri və proqramları yaratmışdır. Bundan əlavə, bəzi ölkələr MİOR-un istifadəsi ilə bağlı etik və sosial nəticələri araşdırmağa davam etmişlər, problemləri həll etmək üçün komitələr və işçi qrupları yaratmışlar. Digərləri isə MİOR-un inkişafı və tətbiqi üçün etik təlimatlar və davranış kodeksini həyata keçirmişdir. Məsələn, IEEE-nin Avtonom və Ağıllı Sistemlərin Etikasına dair Qlobal Təşəbbüsü robotlar da daxil olmaqla avtonom sistemlərin etik dizaynı və yerləşdirilməsi üçün təlimatlar təqdim edir [15].

Bütövlükdə, MİOR-un iqtisadiyyatına və idarə olunmasına bütün ölkələr tərəfindən qəbul edilən vahid yanaşma yoxdur. Əvəzində, MİOR-un yerləşdirilməsinin idarə edilməsi və tənzimlənməsi üçün ölkələr öz müxtəlif ehtiyaclarını və prioritetlərini əks etdirən fərqli yanaşmalar tətbiq ediblər.

Bu fərqli yanaşmalardan nə öyrəne bilərik? Bu müxtəlif yanaşmalardan öyrəne bilərik ki, ölkələr arasında müxtəlif sənaye sahələrində MİOR-un inkişafı və istifadəsini təşviq etmək üçün ümumi məqsəd var. Ölkələr təhlükəsizliyi və hesabatlılığı təmin etmək üçün MİOR-un istifadəsini tənzimləmək üçün siyasət həyata keçirirlər. Bu fərqli yanaşmalarda əsas çıxış yollarından biri hökumət, sənaye və akademiya arasında əməkdaşlığın vacibliyidir. Hökumətlər maliyyələşdirmənin təmin edilməsində və MİOR-un istifadəsi üçün təlimatların yaradılmasında, sənaye MİOR texnologiyasının inkişaf etdirilməsində və məhsuldarlığı artırmaq üçün istifadə edilməsində, akademiya isə MİOR texnologiyasını daha da inkişaf etdirmək üçün tədqiqatların aparılmasında böyük rol oynayır.

Nəticə

MİOR-un iqtisadiyyatı və idarə edilməsi mürəkkəb və çoxşaxəlidir. MİOR-un istifadəsi müxtəlif sənaye sahələrində inqilab etmək, iqtisadi artım və inkişafa təkan vermək potensialına malikdir. Bununla belə, onların istifadəsi hər kəsə uyğun bir həll deyil. MİOR-un istifadəsi onların faydalarını, nəticələrini, təsirlərini və çətinliklərini diqqətlə nəzərdən keçirməyi tələb edir. Onların istifadəsinin əhəmiyyətli faydaları olsa da, müəssisələr MİOR-u istifadə edərkən onların faydalarını, təsirlərini (işçi qüvvəsinə, ətraf mühitə və digər), tələblərini, çətinliklərini və öz xüsusi ehtiyaclarını diqqətlə nəzərdən keçirməlidirlər. Onlar MİOR-un mənimsənilməsinin xərclərini və faydalarını qiymətləndirməli, avtomatlaşdırma üçün hansı tapşırıqların daha uyğun olduğunu müəyyən etməlidirlər. Məsələn, təkrarlanan, təhlükəli və ya yüksək dəqiqlik tələb edən tapşırıqlar avtomatlaşdırma üçün daha uyğun ola bilər, yaradıcılıq, mühakimə və insanların qarşılıqlı fəaliyyətini tələb edən tapşırıqlar isə uyğun olmaya bilər. MİOR-un istifadəsinin artan məhsuldarlıq, təhlükəsizlik və ətraf mühitin davamlılığı kimi

əhəmiyyətli faydaları olsa da, müəssisələr iş yerini dəyişmə, məlumat təhlükəsizliyi, məxfilik və etik mülahizələrlə bağlı narahatlıqları həll etməlidir. Diqqətli düşünmə və idarəetmə ilə MİOR-un istifadəsi həm biznesə, həm də bütövlükdə ətraf mühitə və cəmiyyətə fayda verə bilər.

Yekun olaraq, ölkələr MİOR-un iqtisadiyyatına və idarə olunmasına regionların və sektorların müxtəlif ehtiyaclarını və prioritetlərini əks etdirən fərqli yollarla yanaşırlar. Ölkələr təhlükəsizliyi və hesabatlılığı təmin etmək, MİOR-un istifadəsini tənzimləmək üçün siyasət həyata keçirir, müxtəlif sənayelərdə innovasiyaları təşviq etmək və məhsuldarlığı artırmaq üçün MİOR-un tədqiqat və inkişafına sərmayə qoyurlar. Hökumət, sənaye və akademiya arasında əməkdaşlıq MİOR texnologiyasının uğurlu tətbiqi və inkişafı üçün çox vacibdir. Bundan əlavə, onların istifadəsinin bütövlükdə cəmiyyət üçün faydalı olmasını təmin etmək üçün MİOR-la bağlı etik və sosial məsələlərin həlli vacibdir. Ölkələr tərəfindən qəbul edilən fərqli yanaşmalardan öyrənərək, biz gələcəkdə bütövlükdə cəmiyyətə fayda verən MİOR-un davamlı və səmərəli istifadəsinin yaradılması istiqamətində işləyə bilərik. MİOR-un artan istifadəsi ölkələri təhlükəsizlik, etika və iqtisadi təsir kimi məsələlərin həllinə diqqət yetirməklə, bu texnologiyaların iqtisadiyyatı və idarə edilməsinə müxtəlif yanaşmaları daha da araşdırmağa vadar etmişdir. Ölkələr müxtəlif regionların və sektorların müxtəlif ehtiyaclarını və prioritetlərini əks etdirən, MİOR-un iqtisadiyyatı və idarə edilməsinə müxtəlif yanaşmaları araşdırmaqda davam edirlər.

Ədəbiyyat

- [1] Seppänen, J., Kettunen, L., & Kyrki, V. (2022). RGB-D image-based artificial potential field method for teleoperation of mobile robots. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 69(5), 4441-4451.
- [2] Sharma, A., Kumar, P., & Kumar, P. (2024). Performance analysis of mobile robots in security applications. *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, 1-14.
- [3] Vermeulen, B., van der Aa, P., & van der Meer, R. (2017). The economic impact of robotics and artificial intelligence. *Journal of Robotics and Autonomous Systems*, 86, 1-10.
- [4] Zhang, Y., Li, Z., & Wang, X. (2020). A comprehensive review of remotely controlled robots: Design, control, and applications. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 16(4), 1711-1722.
- [5] <https://www.industry.gov.au/policies-and-initiatives/australian-robotics-and-automation-advisory-council/robotics-roadmap>
- [6] https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tikouseido_ai/en_index.html
- [7] <https://www.japan.go.jp/technology/robot/revolution/>
- [8] <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-innovation-hubs>
- [9] <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/robotics>
- [10] <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/robotics>
- [11] <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20210910IPR14310/legal-affairs-committee-calls-for-eu-wide-liability-framework-for-ai-and-robotics>
- [12] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0679>
- [13] <https://www.faa.gov/uas/>
- [14] <https://www.faa.gov/uas/>
- [15] <https://ethicsinaction.ieee.org/>
- [16] <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/world-robotics-report-2021-global-sales-of-industrial-robots-reached-a-new-record-of-384000-units-in-2020-despite-covid-19>
- [17] <https://www.iso.org/committee/70184.html>
- [18] https://www.meti.go.jp/english/policy/mono_info_service/robot/
- [19] <https://www.motie.go.kr/motie/ne/policy/robot/robot.do>
- [20] http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-04/08/content_5060966.htm
- [21] <https://www.nhtsa.gov/technology-innovation/automated-vehicles-safety>
- [22] <https://www.nsf.gov/cise/nri/about.jsp>
- [23] https://www.nitrd.gov/PUBS/national_ai_rd_strategic_plan.pdf
- [24] <https://www.nsf.gov/funding/pg>