

DOI: <https://doi.org/10.36719/2663-4619/96/161-165>

Sevinc Muxtarova

MAKA Təbii Ehtiyatların Kosmik Tədqiqi İnstitutu
sevinc.muxtarova91@gmail.com

Humay Kamallı

MAKA Təbii Ehtiyatların Kosmik Tədqiqi İnstitutu
kamalli.humayelman1453@gmail.com

Nərgiz Abdullayeva

MAKA Təbii Ehtiyatların Kosmik Tədqiqi İnstitutu
abdullayevanergiz23@gmail.com

MİKROKONTROLLER BAZASINDA ROBOTUN İDARƏETMƏ QURĞUSUNUN İŞLƏDİLMƏSİ

Xülasə

Məqalədə robotlar üçün idarəetmə qurğusunun müasir analoqlarının təhlili aparılmış, nəticədə optimal həll yolu seçilmişdir. Elektrik dövrə diaqramının və çap dövrə lövhəsinin işlənilməsi Dip Trace proqram paketindən istifadə etməklə həyata keçirilmişdir. Proqram alqoritmlərinin işlənməsi Studlab proqramında həyata keçirilmişdir. Proqram kodları Arduino IDE inkişaf mühitində yazılmışdır.

***Açar sözlər:** robot, mikrokontroller, manipulyator, naqıl, proqram*

Sevinj Mukhtarova

ANAA Institute for Space Research of Natural Resources
sevinc.muxtarova91@gmail.com

Humay Kamallı

ANAA Institute for Space Research of Natural Resources
kamalli.humayelman1453@gmail.com

Nərgiz Abdullayeva

ANAA Institute for Space Research of Natural Resources
abdullayevanergiz23@gmail.com

The use of the robot controller unit on the base of microcontroller

Abstract

In the article, the analysis of modern analogues of the control device for robots was carried out, as a result, the optimal solution was chosen. Development of the electrical circuit diagram and printed circuit board was carried out using the Dip Trace software package. Development of software algorithms was carried out in the Studlab program. The program codes are written in the Arduino IDE development environment.

***Keywords:** robot, microcontroller, manipulator, wiring, software*

Giriş

Müasir dünyada həyatı robotlarsız təsəvvür etmək demək olar ki, qeyri-mümkündür, çünki onlar hər gün daha çox gündəlik həyata daxil olur, insan həyatını asanlaşdırır: istehsalatda, tədqiqatda, səhiyyə sistemlərində, ticarət, əyləncə sistemlərində və hətta evdə. Müxtəlif tətbiqlərdən olan bəzi növ robotlar şəkil 1-də təsvir edilmişdir.

İnsanlar üçün zərərli və təhlükəli amilləri istisna etməklə, böyük və ağır yüklərin daşınması, aqressiv mühitdə əməliyyatların yerinə yetirilməsi (yüksək temperatur, çox çirkənlənmiş ətraf mühit, radiasiya) üçün olan robotlar sənayedə ən çox istifadə olunur, mürəkkəb texnoloji əməliyyatların

(qaynaq, kəsmə, şamplama), eləcə də monoton dövri işləri yerinə yetirmək ("insan" amilini aradan qaldırmaq) bununla da nöqsanları azaltmaq və məhsulun keyfiyyətini artırmaq mümkün olur (1-4).



Şəkil 1. KUKA robotu, Curiosity rover, Panasonic dərman çatdırıcısı və s.

Dünyadakı montaj xətlərində Almaniyanın KUKA Roboter şirkətinin universal robot manipulyatorlarından geniş istifadə olunur, onlar bazaya yerləşdirilmiş "əl"dir və modeldən asılı olaraq bir neçə fırlanma oxuna malikdir. "Qolun" sonunda tələb olunan vəzifədən asılı olaraq bir işçi element (qaynaq maşını, lazer və ya tutma cihazı) var. Proqramlaşdırıla bilən nəzarətçilər, idarəetmə panelləri və maşın vəziyyətinin diaqnostikası qurğuları idarəetmə sistemləri ilə birlikdə verilir.

Elmi tədqiqat fəaliyyətlərində robotların istifadəsinə misal olaraq kosmosda istifadəni də misal göstərmək olar. Kosmik robotlar adlanan robotlar kosmosun tədqiqinə böyük töhfə veriblər. Kosmik robotlar kosmosda işləməyə yönəlmiş, əksər hallarda günəş batareyaları ilə işləyən robotlardır. Bu cür robotların vəzifələri aşağıdakılardan ibarət ola bilər: müxtəlif torpaq, qaya, materiallardan nümunələr toplamaq, sonra onları skan etmək və toplanmış məlumatları Yerdəki alimlərə göndərmək. "Dünyadakı" robotlardan fərqli olaraq, belə robotlar: mühitin çətin şəraitində işləməli, mümkün qədər az çəki və enerji sərfiyyatına malik olmalı, avtomatik rejimdə işləməli və son dərəcə etibarlılığa malik olmalıdır.

Kosmik tədqiqatlarda istifadə edilən ən məşhur robotlar roverlərdir (ingiliscə rover - wanderer), bunlara hər növ Ay və Mars roverləri daxildir (ilk Lunokhod-1-dən müasir Curiosity roverlərinə qədər). Onlar avtomatik olaraq fəaliyyət göstərir və başqa planetin səthində hərəkət etmək üçün uyğunlaşdırılır (5).

Bu günlərdə səhiyyə sistemlərində robot cərrahlar istifadə olunur, məsələn, İtalyan ARES manipulyatorları dəriyə zərər vermədən əməliyyatlar aparmağa qadirdir. Xəstə onu hissə-hissə udur, robot özünü içəri yığır, bundan sonra cərrah idarəetmə cihazlarından istifadə edərək uzaqdan əməliyyat həyata keçirir. Əməliyyatın sonunda robot xəstənin bağırsaqlarından çıxır. Telepresensiya robotları da aktualdır - bunlar müstəqil hərəkət edə bilən kameralar, displeylər, dinamiklər və mikrofonlarla təchiz edilmiş komplekslərdir. Robotik dispenserlər və daşıyıcılar dərmanların stasionar aptek məntəqələrində paylanması və bu dərmanların müvafiq olaraq xəstənin və ya həkimin tələbi ilə reseptə uyğun olaraq xəstələrə çatdırılması üçün nəzərdə tutulmuşdur (6-7).

Əsas hissə.

Mövcud məlum həllərin ətraflı təhlilini apararaq və onların üstünlüklərini və mənfi cəhətlərini ətraflı araşdıraraq, əməliyyat parametrlərini fərdiləşdirmək imkanı olan əlverişli bir uzaqdan idarəetmə sistemi yaratmaq üçün lazım olan mərhələləri nəzərdən keçirək.

İlk növbədə, əsas cihazın - Arduino idarəetmə lövhəsinin optimallaşdırılması imkanlarını nəzərdən keçirək. Bütün nəzərdən keçirilən analoglar Arduino UNO lövhəsindən istifadə edir.

Arduino-dan məhsul bazarında daha ucuz analoq var - bu, Arduino nano V3.0 lövhəsidir (bundan sonra Arduino nano),

Şəkil 2-də göstərilən Arduino nano, miniatur lövhədə yerləşən Arduino Uno-nun funksional analoqudur.



Şəkil 2. Arduino nano-nun təsviri

Seçilmiş Arduino-nano mikrokontroller əsasında SNARM SG90 manipulyator idarəetmə qurğusunun hazırlanmasında növbəti mərhələ-ötürücü və qəbuledici arasında interfeysin seçilməsidir. Əsas fərqlər SMD paketində ATmega328 mikrokontrollerinin istifadəsi, USART seriyalı port interfeysi kimi FTDI FT232RL çipinin istifadəsi, xarici DC 2.1x5.5 enerji təchizatını birləşdirmək üçün rozetkanın olmaması və mövcudluğudur. DB90 konnektoru əvəzinə kompüterlə əlaqə üçün mini-USB portuna Arduino nano-nun giriş/çıxış portları bərkidilir, bu da onun lövhəsinə quraşdırmanı asanlaşdırır, analoq sancaqlar və interfeys portlarının sayı Arduino UNO ilə eynidir (8). Ümumi ölçülərinə və münasib qiymətinə görə Arduino nano həm ötürücü idarəetmə paneli üçün mikrokontroller, həm də manipulyator-qəbuledicinin servomotorları üçün idarəetmə lövhəsi kimi istifadə etmək üçün ən yaxşı seçimdir.

Rəqəmsal Arduino nano-nun xüsusiyyətləri (9):

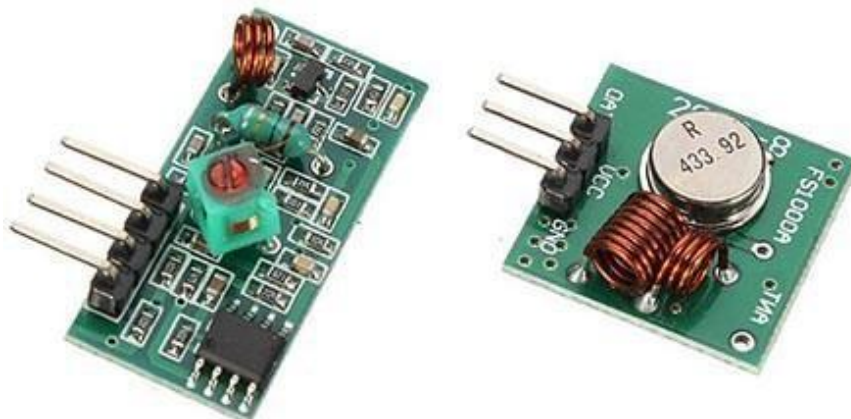
- Mikrokontroller: ATmega328;
- Dövr tezliyi: 16 MHz;
- Məntiqi səviyyələrin gərginliyi: 5 V;
- Giriş təchizatı gərginliyi: 7–12 V;
- Ümumi təyinatlı giriş/çıxış portlarının sayı: 20;
- Bir giriş/çıxış portundan maksimal cərəyan: 40 mA;
- portun maksimum çıxış cərəyanı 3.3V: 50 mA;
- portun maksimum çıxış cərəyanı 5V: 800 mA;
- Pulse eni modulyasiyasını dəstəkləyən portların sayı: 6;
- ADC-yə qoşulmuş portların sayı: 6;
- ADC tutumu: 10 bit;
- Flash yaddaş tutumu: 32 KB;
- EEPROM yaddaş tutumu: 1 KB;
- RAM tutumu: 2 KB;
- Lövhənin qabarit ölçüləri: 18,5×42 mm.

Seçilmiş Arduino nano mikrokontroller əsasında SNARM SG90 manipulyator idarəetmə cihazının inkişafının növbəti mərhələsi ötürücü və qəbuledici arasında interfeys seçimidir (10).

İstifadəçi manipulyatoru uzaqdan idarə etməlidir - bu, interfeys seçərkən əsas meyardır və manipulyator istifadəçinin görmə xəttində olmalıdır, yəni, təxminən 5 metr məsafədə. Bu gün Arduino nano interfeysləri üçün bu şərtlərə uyğun bir neçə variant var: **məlumatların radio vasitəsilə ötürülməsi (PS2 SNAR10-da olduğu kimi), Wi-Fi və ya Bluetooth vasitəsilə**; indi daha ətraflı baxaq.

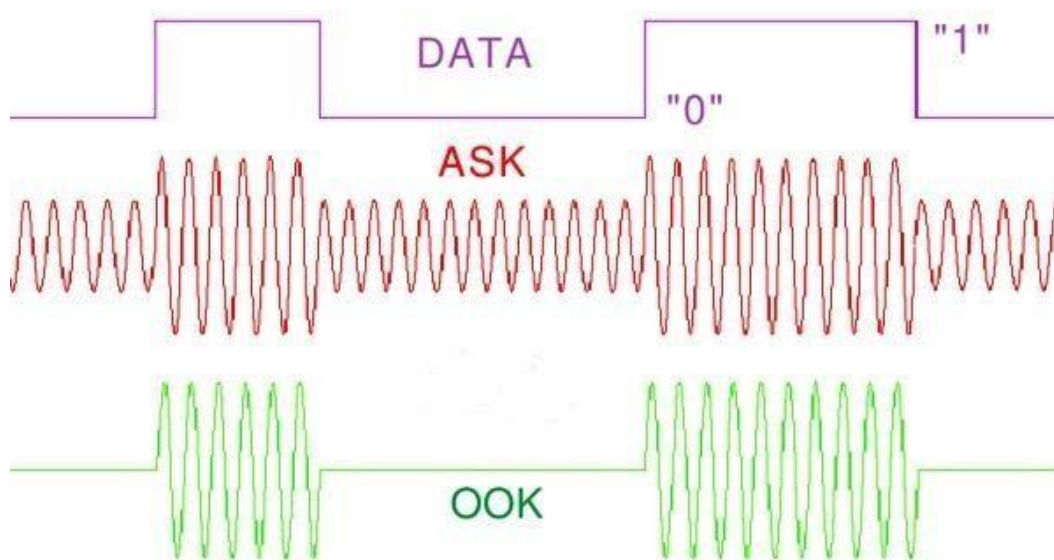
1) RF 433 modullarında radio kanalı

433Mhz RF Simsiz Ötürücü Qəbul Modulu dəsti iki moduldan ibarətdir: şəkil 3-də göstərilən radio ötürücü və qəbuledici. Modullar 433,92 MHz tezliyə uyğunlaşdırılıb və birtərəfli rejimdə sadə radio kanalı yaratmaq üçün nəzərdə tutulub, yəni, məlumat ötürülməsi əks əlaqə olmadan baş verir. Bu dəst simsiz qapı zəngi, otağın işıqlandırılması üçün pult, elektromaqnit qapı kilidi üçün idarəetmə cihazı, pərdə mühərrikləri və jalüzlər (11) kimi cihazların yaradılması üçün uyğundur.



Şəkil 3. 433Mhz RF Simsiz Ötürücü Qəbuledici Modul dəstinin radio qəbuledici modulları (solda) və radio ötürücü modulları (sağda)

Cihaz bir növ amplituda modulyasiyasından istifadə edərək siqnalları ötürür OOK (On Off Anahtarlama). Bu adi amplituda alternativdir. ASK (Amplitude Shift Anahtaring) daşıyıcı tezliyinin modulyasiyası. Köçürülən siqnallar arasındakı fərq Şəkil 4-də göstərilmişdir. İdarəetmə girişində yüksək siqnal səviyyəsi göründükdə, yəni, məntiqi səviyyə 1-dir, ötürücü işə salınır və havada daşıyıcı tezlik siqnalını ötürməyə başlayır və aşağı siqnal səviyyəsində ötürücü söndürülür.



Şəkil 4. Çıxış siqnallarından asılılıqlar

OOK modulyasiyasından istifadənin üstünlüyünü daha çox adlandırmaq olar. ASK modulyasiya ilə müqayisədə aşağı enerji istehlakı, lakin eyni zamanda məlumat ötürmə sürətini qurban verməlisiniz, çünki məntiqi qəbul edərkən ötürücünün işə salınması bir qədər vaxt tələb edir (12).

Pin təyinatı:

DATA – nəzarət signalının girişi;

VCC – enerji təchizatı bağlantısı girişi;

GND - ümumi naqıl.

Ötürücü xüsusiyyətləri:

Təchizat gərginliyi diapazonu: 3,5-15 V;

Nominal təchizatı gərginliyi: 5 V Cari istehlak: 9-40 mA;

Daşıyıcı tezliyi: 315 MHz və ya 433,92 MHz;

Maksimum tezlik sapması: 150KHz;

Transmissiya Gücü:

- nominal 10 mVt (5 V təchizatı ilə),

- maksimum 25 mVt (12 V təchizatı ilə 315 MHz tezliyində). Maksimum məlumat ötürmə sürəti: 5 Kbps;

Lövhə ölçüləri: 19 x 19 mm.

Qəbuledici müdaxiləyə həssasdır. Yanlış qəbulu aradan qaldırmaq üçün əməllərin çoxlu təkrarını ehtiva edən rəqəmsal kodlaşdırma və signalın dekodlanması tələb olunur. Qəbul edən tərəfdə qəbul edilən məlumatların proqram təminatı ilə işlənməsi rəqəmsal modulu qəbuledici cihazın qəbuledici hissəsinə qoşulur. Bir proqramdan istifadə edərək yanlış signal filtrasıyısını həyata keçirərək, mikrokontroller çox miqdarda ötürülən məlumatdan istifadə edir, lakin bu, bir əmri 2-3 saniyəyə ötürmək üçün kifayətdir. Bu, kanal tutumunu əhəmiyyətli dərəcədə istehlak edir, lakin komandanın tanınmasının etibarlılığını artırır

Nəticə

Görülən işlərin gedişində manipulyator üçün uzaqdan idarəetmə qurğusu hazırlanmışdır. Cihaz ötürücüdən - idarəetmə panelindən və qəbuledicidən - servo sürücünün idarəetmə lövhəsindən ibarətdir. Qəbuledici və ötürücü arasında məlumat ötürülməsi təhlükəsiz Bluetooth kanalı vasitəsilə həyata keçirilir.

Ədəbiyyat

1. Robotlar haqqında ümumi məlumat. (2018). bio-nica.narod.ru. (Giriş tarixi: May 1.).
2. Robotların elmdə tətbiqi. roboting.ru
3. Robotların tibbdə tətbiqi. habrahabr.ru.
4. Geektimes.ru sənayesində robotların istifadəsi.
5. HC-05 Bluetooth modulunun kalibrənməsi. <http://wiki.iarduino.ru/page/at-komandy-bluetooth-hc-05>.
6. SINONING manipulyatorlarının onlayn mağazası. www.sinoning.cc/product-page/snarm
7. SINONING təlimatı və təlimatlar saytı. www.sinoning.com
8. Sensor Board genişləndirmə lövhəsi haqqında məlumat. (2018). http://robot-kit.ru/product_info.php/info/p597_Plata-rashirniya-Arduino-Sensor-Shield-V5-0-SensorShieldV5-.html. (Giriş tarixi: May 5).
9. Joystik necə işləyir. // <https://ru.wikipedia.org/wiki/Joystick>.
10. Arduino PS2 joystick dərsliyi. <http://henrysbench.capnfatz.com/henrys-bench/arduino-sensors-and-input/arduino-ps2-joystick-tutorial-keyes-ky-023-deek-robot/>
11. Arduino nano board parametrləri. <https://www.chipdip.ru/product/nano-v3.0-ft232-with-usb-cable>
12. Arduino UNO və Nano arasındakı əsas fərqlər. <http://edurobots.ru/dictionary/arduino-nano/>