

## WEB-SAHIFA VA WI-FI TARMOG`I ORQALI BOSHQARILUVCHI KAMERALI KUZATUVCHI ROBOT-MASHINA YARATISH

*Rahimov Muzaffar Mirzohid o`g`li*  
*Andijon davlat universiteti talabasi*

**Annotatsiya:** Web-sahifa va Wi-Fi tarmog`i orqali boshqariluvchi robot-mashina yaratish. Ushbu robot-mashina yaratishda C++,C# va HTML dasturlash tillaridan foydalanish orqali robocode tuziladi va imkon boricha Esp moduli va drayverlar orqali ixcham usulda sxema tuziladi.

**Kalit so`zlar:** Esp32 Cam, MX1508 Drayver, C++, HTML, Local IP adresi, OV2604 kamera, Li-ion batareyka, Pan sistemasi, Servo.

## СОЗДАНИЕ РОБОТ-АВТОМОБИЛЬ НАБЛЮДЕНИЯ С КАМЕРОЙ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕРЕЗ ВЕБ-СТРАНИЦУ И СЕТЬ WI-FI

Рахимов Музаффар Мирзохид угли  
Студент Андижанского государственного университета

**Аннотация:** Создание робота-машины, управляемого через веб-страницу и сеть Wi-Fi. При создании этой роботизированной машины роботокод создается с использованием языков программирования C++, C# и HTML, а схема спроектирована максимально компактно.

**Ключевые слова:** Esp32 cam модуль, MX1508 драйверб C++, HTML, Локальный IP адрес, OV2604 камера, Li-ion батарейка, вверх-вниз система, серво

## CREATION OF A SURVEILLANCE ROBOT CAR WITH A SURVEILLANCE CAMERA VIA THE WEB-PAGE AND WI-FI NETWORK

Rakhimov Muzaffar Mirzohid ugli  
Student of Andijan State University

**Abctract:** Building a robotic car that can be controlled via a web page and a Wi-Fi network. In the creation of this robotic machine, the robot code is created using C++, C# and HTML programming languages, and the circuit is designed as compact as possible.

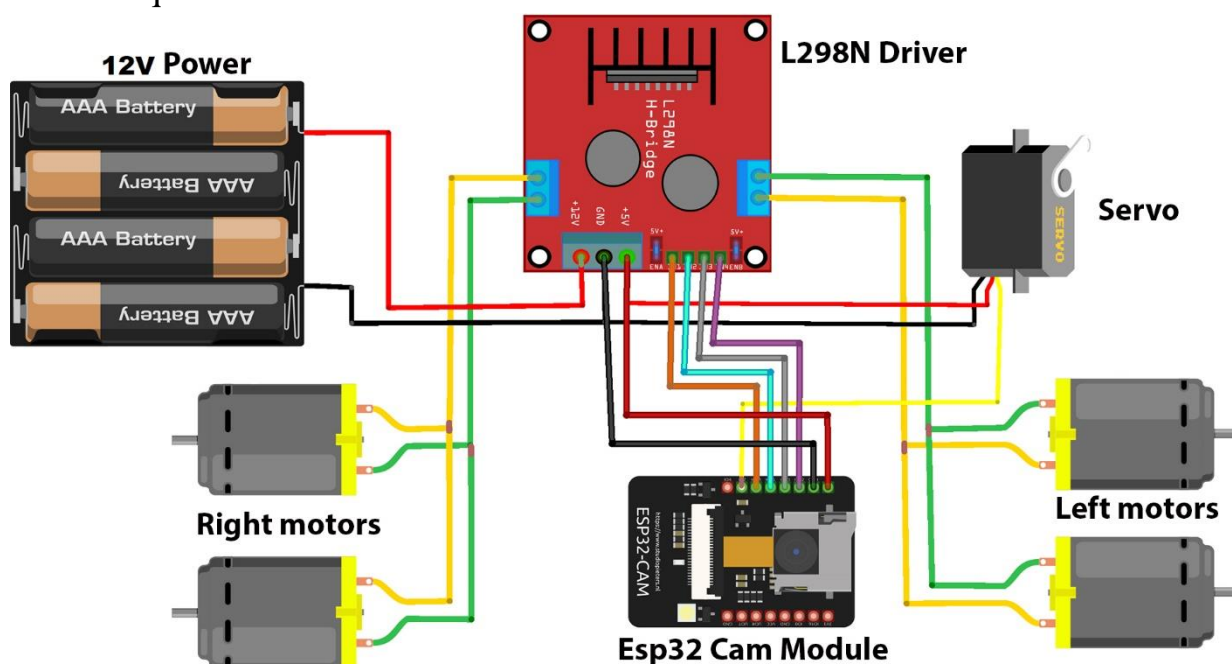
**Key words:** Esp32 cam module, MX1508 Driver, C++, HTML, Local IP address, OV2604 camera, LI-ion battery, Pan system, Servo.

**Kirish.** Ma`lumki, XXI asr zamonaviy texnologiyalar davri. Hozirgi kunda kundand-kunga zamonaviy texnologiyalar, yangidan-yangi ixtirolar, apparaturalar va

robotlar ishlab chiqilmoqda. Bularga misol qilib elektromobillar, yordamchi robotlar, ishlab chiqarish apparaturalarini keltirish mumkin. Bilamizki, har bir ixtiro, robot va apparaturalar ma`lum bir vazifa va maqsad uchun ishlab chiqiladi. Masalan elektromobillar, hozirgi kunda sotib olishga bo`lgan ehtiyoj va talab kopayib borayotgan ixtirolardan biri. Ushbu ixtiro insonlarga juda ko`p tomonlama qulay hisoblanadi. Birinchi navbatda atrof-muhit ifloslanishining oldi olinishi. Ma`lumki, elektromobillar ichki yonuv dvigateliga ega bo`lmaganligi tufayli ozidan yoqilg`i yonishi oqibatida paydo bo`luvchi zararli gazlar chiqarmaydi. Va yana yoqilg`i muammosi ham elektromobillar uchun begona hisoblanadi. O`z nomidan ular elektr quvvati orqali harakatlanadi. Shu qatori boshqa sohalarda ham turli ixtirolar keng qo`llanib kelinmoqda. Bulardan kamerali robotlar va apparaturalar. Bunga misol qilib kamerali dronlar va o`rnatiluvchi kameralarni keltirish mumkin. Ular asosan kuzatish, yozib olish, tekshirish, va to`g`ridan to`g`ri ma`lumot olishga xizmat qiladi. Hozirgi kunda hayotimizni kamerali apparatlarni tasavvur qilish qiyin. Banklar, savdo majmualari, ovqatlanish shaxobchalari va hattoki turli bazmlarni tasvirga tishirishdan ham kamerali dronlar va kamera apparaturalaridan foydalaniladi.

Wi-Fi va Web saxifa orqali boshqariluvchi robotni yasashda Esp32 cam kamera moduli robotning asosiy miyasi ya`ni boshqaruvchi controller sifatida hizmat ko`rsatadi. Robotga beriladigan buyruqlar va kodlar ushbu modulga yoziladi. Esp32 cam moduli ozining Wi-Fi va Bluetooth modullariga ega bolib, bu modullar asosiy platani ya`ni controller modulni boshqaruvchi qurilmaga, telefon, kompyuter, planshet, iPad va boshqa Internet browserlarini qo`llab-quvvatlovchi qurilmaga simsiz tarmoq orqali ulanishini ta`minlab beradi. Asosiy modul platasiga yoruglik led lampasi ham qoyilgan bo`lib, qorong`u paytda yoki yorug`lik yetishmovchiligi tufayli korish imkoniyati chegaralangan hududlarni yoritish uchun mo`ljallangan. Led lampa yorug`lik darajasini ham boshqarish imkoniyati mavjud. Asosiy modulni harakatlantiruvchi qurilmalar ya`ni motorlarga ulash va asosiy modulda berilgan buyruqni motorlarga uzatish uchun drayverdan foydalaniladi. Bunda 2 xil drayverdan foydalanish qulay. Bular L298N va MX1508 motor drayverlari. L298N drayveri 12V kuchlanishda quvvat qabul qiladi va 5V kuchlanish bilan quvvat chiqarish porti mavjud. Ushbu drayverda 4 ta digital port, 2 ta Analog port, 3 ta quvvat olish-chiqarish portlari va 4 ta motor uchun mo`ljallangan quvvat beruvchi portlar mavjud. Drayver 4 ta digital port orqali buyruqlarni asosiy moduldan qabul qiladi va motor uchun mo`ljallangan portlarga quvvatni uzatadi. Analog portlarning vazifasi esa signal buyruqlarni qabul qiladi. 3 ta quvvat portlari bular: 12V qabul qiluvchi, GND ya`ni minus port va 5V uzatuvchi quvvat porti. 4 ta motor uchun mo`ljallangan quvvat portlari digital portlardan qabul qilingan buyruqqa qarab motorlarga quvvat beradi va soat strelkasi bo`ylab yoki aksincha ishlashini ta`minlab beradi. MX1508 drayveri L298N ga nisbatan ancha ixchamroq va yengilroq. MX1508 drayverida 4 ta digital

port, 4ta motor uchun quvvat portlari va 2 ta quvvat qabul qiluvchi portlar mavjud. MX1508 drayveri 10V kuchlanish qabul qiladi. Esp32cam va drayver ulash uchun digital portlar bir biriga simlar orqali ulanishi kerak bo`ladi. Kamera kuzatuvini oshirish uchun kamerani tepaga va pastga harakatlantiruvchi tizimni o`rnatish kerak bo`ladi. Bu servo motor orqali amalga oshiriladi. Servo motor berilgan buyruq bo`yicha ma`lum gradusga aylanish xususiyatiga ega va uni 0-360 gradus gacha aylantirish mumkin. Bularni ulash orqali robotning sxemasi tuziladi. Sxema ishga tushirilishi uchun unga albatta quvvat manbai kerak bo`ladi. Quvvatni Li-ion batareykalari yoki Li-Polymer batareykalari orqali berish mumkin. Bu batareykalar asosan 3.7 volt kuchlanishga ega bo`ladi. Shu sababli ularni 2 tasini ketma-ket ulash orqali 7.4V kuchlanishdagi quvvat manbaini olish mumkin. Chunki asosiy modul 5V kuchlanishdagi quvvat bilan ish xolatiga keladi. Robot sxemasi tuzilishini quyidagi diagramma orqali ko`rish mumkin.



Diagrammadan ko`rish mumkinki, ushbu sxemada 4 ta dc motorlar, 12V quvvat manbai, servo motor, Esp32Cam moduli va L298N drayveridan foydalanilgan. 2 ta motor uchun mo`ljallangan drayver portiga motorlar parallel xolda ulanib 4 ta motor drayverga ulangan. Asosiy controller hisoblangan Esp modulning digital portlari drayverning digital portlariga mos ravishda ulanganiga e`tibor berilishi talab qilinadi, chunki asosiy modulga kod yozilganda aynan portlarni bir-biriga ulanishi ko`rsatib o`tiladi va modul koddagi buyruqqa muvofiq quvvatni portlarga uzatadi. Esp modul va servo motor 5V quvvat manbaiga ulanadi va GND portlari mos ravishda drayverning GND portiga ulanadi. Drayverning 12V portiga esa Asosiy quvvat manbai ulanadi. Wi-Fi va Web-saxifa orqali boshqariluvchi robot-mashina sxemasi aynan shu korinishda tuziladi. Ushbu robotni, ummuman asosan robotlarni tashkil etishning asosiy qismlaridan biri bu asosiy controllerga kod yozish hisoblanadi. Buning uchun Arduino

IDE ilovasi qo`llaniladi. Deyarli barcha boshqaruvchi platalarga Arduino, Esp, Raspberry va boshqa platalarga ushbu ilova orqali kod yozish amalga oshiriladi. Arduino IDE ilovasini internet browserlaridan PC va Android versiyalarini yuklab olish mumkin.

Arduinoga yoziladiga kod 2 qismga bo`linadi. void setup va void loop qismlarga bo`linadi. Void setup qismiga asosan e`lon qilinishi kerak bo`lgan elementlar yoziladi. Sxemada qo`llanilgan modul va boshqa motorlar void setup qismida e`lon qilinadi. Void loop qismida esa takrorlanuvchi algoritm yoziladi, ya`ni robotning asosiy vazifasi yoziladi. Kamerali robot-mashina kodining asosiy qismlari esa quyidagicha:

```
#include "esp_camera.h"  
#include <WiFi.h>  
#include "esp_timer.h"  
#include "img_converters.h"  
#include "Arduino.h"  
#include "fb_gfx.h"  
#include "soc/soc.h"  
#include "soc/rtc_cntl_reg.h"  
#include "esp_http_server.h"
```

Ushbu qismda kiritilishi kerak bo`lgan va elementlari koddan o`rin olgan kutubxonalar chaqirib olinadi. Kutubxonalarini chaqirishdan maqsad esa, kodni yuklash vaqtida element noma`lumligiga bog`liq xatolar yuzaga kelinishi oldi olinadi va ushbu kutubxonaga oid buyruqlardan bevosita foydalanishga sharoit yaratiladi.

```
const char* ssid = "MatSuNo";  
const char* password = "1234554321";
```

Kodning ushbu qismida robotni boshqarish uchun foydalaniladigan Wi-Fi tarmog`ining SSID nomi hamda paroli yoziladi.

```
#define PART_BOUNDARY "1234567890000000000000987654321"  
#define CAMERA_MODEL_AI_THINKER  
#elif defined(CAMERA_MODEL_AI_THINKER)  
#define PWDN_GPIO_NUM 32  
#define RESET_GPIO_NUM -1  
#define XCLK_GPIO_NUM 0  
#define SIOD_GPIO_NUM 26  
#define SIOC_GPIO_NUM 27  
#define Y9_GPIO_NUM 35  
#define Y8_GPIO_NUM 34  
#define Y7_GPIO_NUM 39  
#define Y6_GPIO_NUM 36  
#define Y5_GPIO_NUM 21
```

```
#define Y4_GPIO_NUM    19
#define Y3_GPIO_NUM    18
#define Y2_GPIO_NUM    5
#define VSYNC_GPIO_NUM 25
#define HREF_GPIO_NUM  23
#define PCLK_GPIO_NUM  22
#else
  #error "Camera model not selected"
#endif
```

Ushbu qismda foydalanilayotgan kamera modeli tanlanadi. Undan so`ng kamera modelining hususiyatlari yoziladi. Bu yerda AI\_THINKER kamera modeli qo`llanilgan, chunki ESP32Cam moduli AI\_THINKER kamera modeli bilan jihozlangan.

```
#define MOTOR_1_PIN_1  14
#define MOTOR_1_PIN_2  15
#define MOTOR_2_PIN_1  13
#define MOTOR_2_PIN_2  12
```

Kodning ushbu qismi motorlar qaysi portga ulangani va qaysi portdan buyruq olinishi haqida ma`lumot beradi va robot sxemasi tuzilishida ushbu qismga qarab motorlar portlarga ulanadi. Aniqrog`i drayver portlariga ulanadi.

```
<html>
<head>
  <title>ESP32-CAM Robot</title>
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
  <style>
    body { font-family: Arial; text-align: center; margin:0px auto; padding-top:
30px;}
    table { margin-left: auto; margin-right: auto; }
    td { padding: 8 px; }
    .button {
      background-color: #2f4468;
      border: none;
      color: white;
      padding: 10px 20px;
      text-align: center;
      text-decoration: none;
      display: inline-block;
      font-size: 18px;
      margin: 6px 3px;
```

```

        cursor: pointer;
        -webkit-touch-callout: none;
        -webkit-user-select: none;
        -khtml-user-select: none;
        -moz-user-select: none;
        -ms-user-select: none;
        user-select: none;
        -webkit-tap-highlight-color: rgba(0,0,0,0);
    }
    img { width: auto ;
        max-width: 100% ;
        height: auto ;
    }
</style>
</head>
<body>
    <h1>ESP32-CAM Robot</h1>
    <img src="" id="photo" >
    <table>
        <tr><td colspan="3" align="center"><button class="button"
onmousedown="toggleCheckbox('forward');"
ontouchstart="toggleCheckbox('forward');" onmouseup="toggleCheckbox('stop');"
ontouchend="toggleCheckbox('stop');">Forward</button></td></tr>
        <tr><td align="center"><button class="button"
onmousedown="toggleCheckbox('left');" ontouchstart="toggleCheckbox('left');"
onmouseup="toggleCheckbox('stop');"
ontouchend="toggleCheckbox('stop');">Left</button></td><td
align="center"><button class="button" onmousedown="toggleCheckbox('stop');"
ontouchstart="toggleCheckbox('stop');">Stop</button></td><td
align="center"><button class="button" onmousedown="toggleCheckbox('right');"
ontouchstart="toggleCheckbox('right');" onmouseup="toggleCheckbox('stop');"
ontouchend="toggleCheckbox('stop');">Right</button></td></tr>
        <tr><td colspan="3" align="center"><button class="button"
onmousedown="toggleCheckbox('backward');"
ontouchstart="toggleCheckbox('backward');" onmouseup="toggleCheckbox('stop');"
ontouchend="toggleCheckbox('stop');">Backward</button></td></tr>
    </table>
    <script>
    function toggleCheckbox(x) {

```



```

var xhr = new XMLHttpRequest();
xhr.open("GET", "/action?go=" + x, true);
xhr.send();
}
window.onload = document.getElementById("photo").src =
window.location.href.slice(0, -1) + ":81/stream";
</script>
</body>
</html>

```

Ushbu HTML kod robot boshqaruvini ta`minlovchi Veb-sahifa kodi hisoblanadi. Ushbu sahifadan kuzatuv maydoni va tugmalar o`rin olgan. Kuzatuv maydonining vazifasi kameradagi ma`lumotlarni uzluksiz qabul qilish. Tugmalar vazifasi esa robot harakatlarini va yorug`lik darajalarini boshqarishdan iborat.

```

if(!strcmp(variable, "forward")) {
  Serial.println("Forward");
digitalWrite(MOTOR_1_PIN_1, 1);
digitalWrite(MOTOR_1_PIN_2, 0);
digitalWrite(MOTOR_2_PIN_1, 1);
digitalWrite(MOTOR_2_PIN_2, 0);
}
else if(!strcmp(variable, "left")) {
  Serial.println("Left");
digitalWrite(MOTOR_1_PIN_1, 0);
digitalWrite(MOTOR_1_PIN_2, 1);
digitalWrite(MOTOR_2_PIN_1, 1);
digitalWrite(MOTOR_2_PIN_2, 0);
}
else if(!strcmp(variable, "right")) {
  Serial.println("Right");
digitalWrite(MOTOR_1_PIN_1, 1);
digitalWrite(MOTOR_1_PIN_2, 0);
digitalWrite(MOTOR_2_PIN_1, 0);
digitalWrite(MOTOR_2_PIN_2, 1);
}
else if(!strcmp(variable, "backward")) {
  Serial.println("Backward");
digitalWrite(MOTOR_1_PIN_1, 0);
digitalWrite(MOTOR_1_PIN_2, 1);
digitalWrite(MOTOR_2_PIN_1, 0);
}

```

```

digitalWrite(MOTOR_2_PIN_2, 1);
}
else if(!strcmp(variable, "stop")) {
  Serial.println("Stop");
  digitalWrite(MOTOR_1_PIN_1, 0);
  digitalWrite(MOTOR_1_PIN_2, 0);
  digitalWrite(MOTOR_2_PIN_1, 0);
  digitalWrite(MOTOR_2_PIN_2, 0);
}
else {
  res = -1;
}

```

Motorlar boshqaruvi, ya`ni ularni soat strelkasi bo`ylab yoki unga teskari aylanishini ta`minlovchi buyruqlar ushbu qismda kiritilgan. Buyruqlar “Forward”, “Backward”, “Right”, “Left” va “Stop” dan iborat. “Forward” buyrug`i berilganda barcha motorlar bir tarafga, “Backward” buyrug`ida esa barcha motorlar aksincha tarafga, “Right”, va “Left” buyruqlarida motorlar 2 xil tarafga aylanishi natijasida robotning o`ngga yoki chapga qayrilishini ta`minlab beradi. “Stop” buyrug`ida esa barcha motorlar aylanishdan to`xtaydi va robot to`xtaydi.

```

// Camera init
esp_err_t err = esp_camera_init(&config);
if (err != ESP_OK) {
  Serial.printf("Camera init failed with error 0x%x", err);
  return;
}
// Wi-Fi connection
WiFi.begin(ssid, password);
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  delay(500);
  Serial.print(".");
}
Serial.println("");
Serial.println("WiFi connected");
Serial.print("Camera Stream Ready! Go to: http://");
Serial.println(WiFi.localIP());
startCameraServer();
}
void loop() {
}

```



Bu qism esa Wi-Fi tarmog`iga ulash uchun xizmat qiluvchi kod qismi hisoblanadi. Kod asosiy modulga yuklangandan so`ng kodda e`lon qilingan Wi-Fi tarmog`iga avtomatik tarzda ulanadi va Arduino IDE dasturining modul ulangan portni korsatuvchi monitoring qismida Veb-saxifaning IP adresi korsatiladi. Ushbu adresni brouzerdan ochish orqali boshqaruv saxifasiga o`tish mumkin va buni har qanday brouzerni qo`llab-quvvatlovchi qurilmada amalga oshirish mumkin. Ushbu amallarni bajarish orqali robotni Wi-Fi tarmog`i orqali masofadan boshqarish va robotdagi kamera orqali kuzatuvni amalga oshirish mumkin.

Xulosa. Ushbu kamera bilan jihozlangan robot-mashinani qayerlarda, qaysi sohalarga va qanday maqsadlarda foydalanish mumkin degan savol tug`iladi. Ushbu savolga ko`plab javoblar topish mumkin. Ushbu robot ixchamligi sababli va kuzatish imkoniyatiga egaligi tufayli favqulotda qutqaruv ishlarida foydalanish mumkin. Ma`lumki, dunyoning ko`p qismlarida zilzila va boshqa tabiiy ofatlar darajasi boshqa davlatlarga nisbatan ancha kuchliroq kuzatiladi. Buning oqibatida ko`p qavatli binolar xaroba va vayronaga aylanadi va tabikyki ko`plab insonlar vayronalar ostida qoladi va ko`p xollarda bu hayotdan ko`z yumadi. Bu holatlarning ko`pi esa qutqarib qololmaslik yoki qutqarish jarayonida vaziyatni to`g`ri baholay olmaslik natijasida xato harakatlar tufayli yuzaga keladi. Ushbu robot-mashina orqali bu muammolarga yechim topiladi. Robot ixchamligi tufayli vayronada qutqaruvchi kira olmaydigan joylarga kirish imkoniyati mavjud. Robot kuzovini mukammal tuzish orqali vayronada robotning ixtiyoriy tartibda harakatlanishini ta`minlash mumkin. Kamera orqali xaroba ichida qolgan jabrlanuvchi xolatidan xabar olish va vayrona xolatini korib taxlil qilish imkoniyati mavjud. Bu usul bilan ko`p xollarda qutqaruv operatsiyalarining muvoffaqiyatli yakunlanishiga erishish mumkin. Ushbu robotni harbiy soxalarda ham qo`llash mumkin. Ma`lumki, xarbiy soxada yashirin operatsiyalar ko`p marta amalga oshiriladi. Ba`zi vaziyatlarda operatsiya amalga oshirilishi kerak bo`lgan obyektни o`rganishda ko`plab qiyinchiliklarga duch kelinadi. Bu muammoga ham ushbu robot bilan yechim topish mumkin. Masofadan boshqarish imkoniyati mavjudligidan foydalanib obyekt kuzatuvini sirli tarzda amalga oshirish, obyekt haqida ma`lumot to`plash va obyektidagi holatni o`rganish mumkin. Bu esa operatsiyalarning aniq reja bo`yicha bexato amalga oshirilishiga xizmat qiladi. Ushbu robotning ham o`ziga yarasha kamchiliklari mavjud. Wi-Fi tarmog`i orqali boshqarilishi boshqaruv masofasining qisqa bo`lishiga sabab boladi. Boshqaruv masofasni Wi-Fi routerining tarmoq tarqata olish masofasiga bog`liq. Agar Esp32Cam moduliga PA antenasi ulangan holda modul Wi-Fi tarmog`ini qabul qilish masofasini orttirish mumkin. Yana bir kamchilik bu quvvatni uzoq bo`lmagan muddatga yetishi. Batareyka quvvati doimiy ish xolatida 1-2 soatga yetadi. Lekin batareykalarni qayta quvvatlash imkoni mavjud. Bu robotdan to`g`ri foydalanish orqali boshqa yana ko`p sohalarda qo`llash mumkin

**FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:**

1.MASTERING THE ESP32 CAMERA (Use your esp32cam like an Expert) by S.SALERNO

URL: <https://eloquentarduino.com/mastering-the-esp32-camera/>

2.ESP32-CAM PROJECTS by RUI&SARA SANTOS

URL:<https://randomnerdtutorials.com/esp32-cam-projects-ebook/#sign-up>

3.RANDOM NERD TUTORIALS

URL:<https://randomnerdtutorials.com/program-upload-code-esp32-cam/>

4.LAST MINUTE ENGINEERS

URL:<https://lastminuteengineers.com/getting-started-with-esp32-cam/>

5. ESP 32 S3 CAMERA MASTERY

URL: <https://eloquentarduino.com/esp32-cam-book>