

ESP32-CAM – POSTAVME SI OČIČKO

ESP32-CAM – LET'S BUILD A LITTLE EYE

Milan ZAJÍČEK

Ústav teorie informace a automatizace AV ČR, v.v.i.

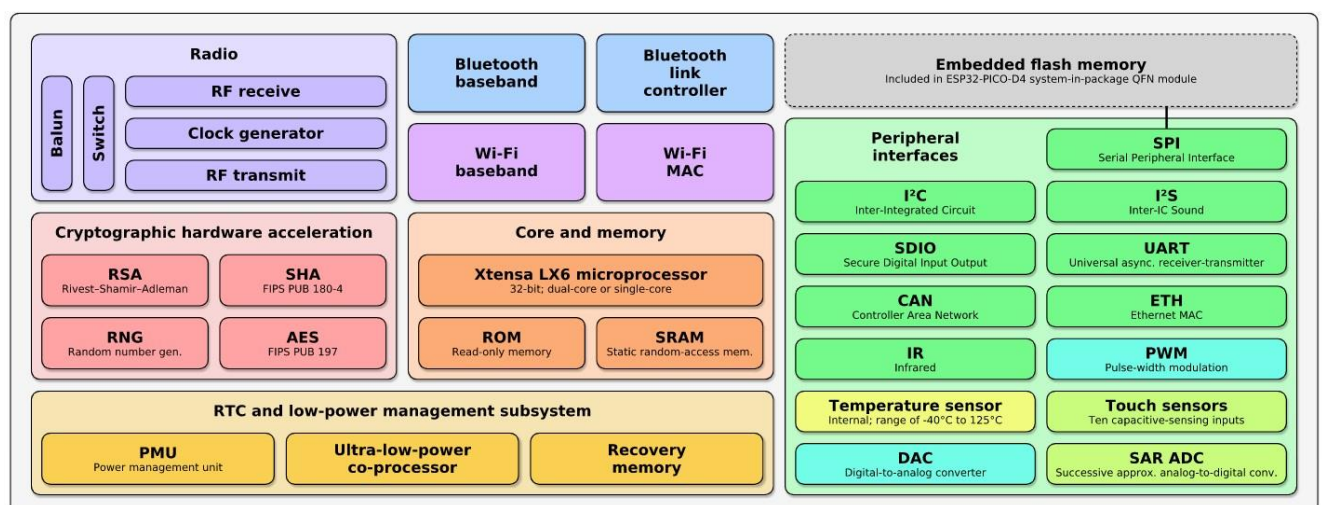
Anotace Mikrokontroler ESP32 je možné zakoupit jako vývojovou desku ve spojení s 2Mpixel kamerou OV2640. Tento modul je souhrnně označován ESP32-cam. Tutoriál ukazuje možnost použití uvedeného modulu pro snímání obrazu ve formě statických snímků i videa a možnosti komunikace s okolím, či ukládání dat na SD kartu. Pro komunikaci s PC je použit USB-Serial převodník CP2102.

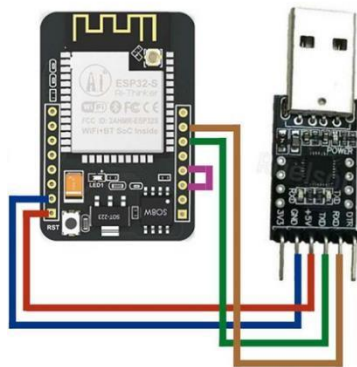
Annotation

Microcontroller ESP32 can be obtained as a development board with 2Mpixel camera OV2640 together. The trademark of such module is ESP32-cam. Tutorial shows the ability of the module to take the static pictures and video stream, communications skills and saving the data to the SD card. The USB-serial convertor CP2102 is used as an interface for the communication with PC.

ÚVOD

Mikrokontroler ESP32 je mladším a výkonově silnějším „sourozencem“ mikrokontroleru ESP8266, který byl předmětem tutoriálu na CAE Fóru v roce 2018 [1]. Z obrázku 1 je patrné, že se jedná o zařízení vybavené nejen řadou sběrnic umožňujících připojení rozličných periférií, ale rovněž o autonomní modul s plnohodnotnou WiFi konektivitou a nástroji pro šifrování přenášených dat.





Obr. 3 Schema zapojení pro komunikaci s PC.

PRÁCE S MIKROKONTROLEREM

Pro potřeby tutoriálu jsou k dispozici připravené příklady [2], které je možné přímo nahrát do mikrokontroleru a vyzkoušet tak jeho funkčnost v různých režimech práce. Kombinací jednotlivých příkladů, eventuálně dalšími znalostmi z práce s mikrokontrolery [3] je možné zařízení naprogramovat tak, aby plnilo požadavky kladené na technické řešení konkrétního zadání.

1.1 ArduinoIDE


ArduinoIDE je programátorské rozhraní umožňující programovat a ovládat širokou škálu mikrokontrolerů a jednočipových zařízení. Podrobný postup instalace je předveden v příručce, která je součástí připravených příkladů [2]. Po provedení instalace je důležité doplnit konfiguraci rozhraní tak, aby dokázalo obsluhovat vývojovou platformu ESP32. Je třeba v menu: “Soubor > Vlastnosti” doplnit “Správce dalších desek URL“ o odkaz: https://dl.espressif.com/dl/package_esp32_index.json

Poté je třeba v menu: “Nástroje > Vývojová deska > Manažer desek“ přidat definici desky: “esp32 by Espressif systems.“ Tím je ArduinoIDE připraveno k obsluze mikrokontroleru. Pro programování se užívá jazyk ArduinoIDE, který je velmi podobný jazyku C. Referenční příručka jazyka je dostupná včetně příkladů online [4]. Za zmínku stojí skutečnost, že každý program pro mikrokontroler se skládá ze dvou základních částí. Část Void setup() je provedena pouze jednou při startu (po stisknutí tlačítka RST) mikrokontroleru a obsahuje definice a postupy nutné k inicializaci zařízení, připojení k síti, nastavení sběrnic atd. Část Void loop() představuje neustále se opakující cyklus, který probíhá po celou dobu připojení zařízení k napájecímu napětí, tedy například periodické měření, snímání obrazu, atd.

Bohatou sbírkou vědomostí, které mohou pomoci, je sbírka příkladů, které jsou zakomponovány přímo v ArduinoIDE v menu: “Soubor > Příklady“.

1.2 Nahrání a spuštění programu do mikrokontroleru

Univerzální sled kroků, které umožní nahrát program do ESP32, je následující:

1. Připojit ESP32 k převodníku USB>Serial.
2. V menu ArduinoIDE “Nástroje > Port” zvolit sériové rozhraní odpovídající tomuto převodníku, např. COM-5.
3. Po stisknutí položky menu ArduinoIDE “Nástroje > Sériový monitor“ se objeví okno sériového terminálu.
4. Po stisknutí tlačítka RST na mikrokontroleru se v monitoru objeví znaky, pokud nejsou čitelné, je třeba nastavit v okně sériového monitoru jinou přenosovou rychlost, např 115200 bitů za sekundu. Ve vlastních programech můžete rychlost nastavit pomocí parametru: `Serial.begin(115200);`
5. Spojit GPIO0 se zemí (nejkratší propojka na obr. 3), a stisknout tlačítko RST. V okně sériového monitoru by se měla objevit zpráva: Waiting for download
6. Stisknout nahrávací tlačítko  v rozhraní ArduinoIDE a sledovat průběh nahrávání.
7. Rozpojit propojku z kroku 5 a znovu stisknout RST. Tím se spustí program. Výpisy z programu je možné sledovat v okně sériového monitoru.

Při dodržení tohoto postupu je v dalších krocích samozřejmě dostačující již pouze opakovat kroky 5-7.

ZÁVĚR

Použitím zde uvedeného postupu a příkladů [2] je možné využít ESP32-cam pro: 1) Snímání statických snímků i videosekvencí, 2) Ukládání dat na microSD kartu umístěnou v modulu přímo na vývojové desce, 3) HTTP server s ovládáním kamery, zpřístupňující obraz i video do počítačové sítě za pomoci WiFi připojení, 4) Osvětlení snímané scény pomocí vestavěné LED diody, 5) Využití magnetického čidla k provedení akce, 6) Využití kapacitního spínače k provedení akce, 7) Komunikaci pomocí bluetooth rozhraní, 8) Uvedení zařízení do hlubokého spánku s minimálním příkonem pro dlouhou výdrž při napájení z akumulátoru.

ESP32-cam představuje levné řešení pro vývoj zabezpečovacích zařízení, monitorovacích přístrojů a systémů, které mohou sloužit jako podpůrný prostředek v průmyslových procesech (optická kontrola) i v běžném životě (sledování těžko přístupných či odlehklých míst). Autor se netají skutečností, že se jedná rovněž o úspěšnou didaktickou pomůcku (až hračku) pro děti i dospělé.

LITERATURA

[1] Zajíček, M.: Internet věcí v praxi, Sborník z konference CAE FORUM 2018, p. 61-65, CAE FORUM 2018, ISBN 978-80-270-4587-7

[2] Zajíček, M.: Podklady ke školení ESP32-cam pro CAE Forum 2019, dostupné online: http://mz.utia.cas.cz/CAE_Forum_2019

[3] Kurniawan, A.: Internet of Things Projects with ESP32, Packt Publishing Ltd., Birmingham 2019, ISBN 978-1-78995-687-0

[4] Arduino: Reference jazyka ArduinoIDE: dostupné online: <https://www.arduino.cc/reference/en/>