

6.3 KOMUNIKACIJSKI VMESNIKI

6.4 Serijski periferni vmesnik

UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) je asinhroni serijski komunikacijski protokol, ki omogoča izmenjavo podatkov med dvema sistemoma brez skupnega urinega takta (clock-a). Uporablja dve vodili: TX (transmitter) in RX (receiver), pri čemer je linija med oddajanjem v stanju pripravljenosti (idle) običajno v višjem napetostnem stanju. Zaporedje bitov v enkratnem prenosu vključuje: startni bit, podatkovne bite, morebitni paritetni bit in končni stop-bit; zaporedje je zapisano kot 8N1 (8 podatkovnih bitov, brez paritete, 1 stop bit) ali po izbiri različice z dodatnimi možnostmi ((Microchip) 2016). Baud predstavlja hitrost zaporedja bitov (hitrost prenosov), tj. število bitov na sekundo, kar določa čas trajanja enega bita.

- Zaporedje bitov v 8N1: Startni bit (0), 8 podatkovnih bitov (D0–D7, pri večini mikrokrmilnikov v vrstnem redu z začetnim LSB bitom najprej) in stopni bit (1). Paritetni bit ni prisoten v osnovni 8N1 konfiguraciji. Ti parametri so definirani v podatkovnem listu MCU-ja ((Microchip) 2016).
- Baud: določena je s hitrostjo zaporedja bitov; primeri so 9600, 115200, itd. V času prenosa se bit trajanje izračuna kot $t_{\text{bit}} = 1/\text{baud}$ sekund, kar v praksi pomeni, da en okvir (start + 8 podatkovnih + stop) traja približno $t_{\text{frame}} = 10 \cdot t_{\text{bit}}$ sekund, če uporabljamo 8N1. Ta odnos je odvisen od zasnove UART modula in načina generacije baud-a (normalni način ali z dvokrožnim hitrošnim načinom) ((Microchip) 2016).
- Idle stanje: ko linija ni v prenosu, je največkrat na logični ravni 1 (HIGH), kar omogoča zaznavo začetka prenosa z zaznavanjem prehoda z HIGH na LOW (startni bit). To je standardna posledica načina delovanja USART-razreda v večini mikrokrmilnikov, vključno z ATmega328P ((Microchip) 2016).
- Praktična uporaba na Arduino UNO: UART/serijska komunikacija se navadno uporablja preko registrov USART ali preko knjižnice Serial, ki temelji na tem osnovnem frame-u. Za primeren razumevanje se pri Arduino okolju pogosto uporablja 8N1 okvir in standardne hitrosti (npr. 9600 ali 115200 baud) (**ArduinoUnoRev3_Reference?**; (Microchip) 2016).
- Poudariti je potrebno, da lahko pri daljšem prenosu ali hitrosti pride do napačne sinhronizacije, če se baud nastavitev popolnoma ne ujema na obeh straneh komunikacijskih naprav ali če vhodni signal obremenjen s šumom ali odbojnega efekta.
- struktura podatkovnega protokola
- $U_{UART}(t)$
- Serial.print("M") - osciloskop
 - analiza 0b10110010 - 77 - "M"

- ASCII tabela
- male črke - spremenjen en bit
- Amplitudna modulacija z logičnimi vrati
 - sprejemnik **TSOP1638**
 - Nosilna frekvenca
 - AND, OR (negacija)
 - LED (priključitev proti napajanju = negacija)

6.5 I2C

- 1
- 2
- `strojna šreitev, da lahko dve naprav komunikira po isti liniji,`
 - `protokol...`

6.6 IoT

6.6.1 Internet stvari (IoT)

Internet stvari (Internet of Things ali IoT) označuje mrežo fizičnih naprav, vozil, gospodinjstkih aparatov in drugih predmetov, ki so povezani v internet in med seboj izmenjujejo podatke. Vsaka IoT naprava je opremljena s senzorji, programsko opremo in drugo elektroniko, ki omogoča zbiranje, obdelavo in prenos podatkov preko omrežja brez človeškega posredovanja.

Primeri iz vsakdanjega življenja:

Pametna ura: Beleži naš srčni utrip, število korakov in lokacijo ter podatke pošilja na aplikacijo v telefonu.

Pametni termostat: Prilagaja temperaturo v domu glede na uporabnikove navade, pri čemer prihrani energijo.

Pametne luči: Povezane s pametnim telefonom ali glasovnim pomočnikom omogočajo nadzor nad osvetlitvijo na daljavo ali samodejno ugašanje glede na prisotnost ljudi.

6.6.1.1 Ključne komponente IoT naprave so povezane z njihovimi osnovnimi funkcijami zajemanja in posredovanja podatko ter krmiljenje aktuatorjev:

- **Senzorji:** Zbirajo podatke iz okolja (npr. temperatura, gibanje, svetloba, vlažnost).
- **Mikrokrmilniki in programska oprema:** Mikrokrmilniki obdelajo podatke iz senzorjev. Programska oprema določa, kako se podatki obdelajo, shranijo ali posredujejo.

- **Komunikacijski modul:** Omogoča, da naprava vzpostavi povezavo z omrežjem in izmenjuje podatke. Tipične tehnologije za IoT so Wi-Fi, Bluetooth, LTE, LoRaWAN in Zigbee.
- **Shranjevanje in obdelava podatkov v oblaku:** Večina IoT naprav uporablja oblačne storitve za shranjevanje in obdelavo podatkov.

Primer:

Pametni hladilnik ima temperaturne senzorje, ki merijo notranjost temperature. , če je notranjost preveč topla. Procesor analizira te podatke in, če je potrebno, preko Wi-Fi povezave pošlje obvestilo uporabniku na telefon, da preveri delovanje hladilnika.

6.6.1.2 Kako IoT naprave komunicirajo? IoT naprave so pogosto povezane v omrežja z uporabo različnih protokolov. Osnovni tip komunikacije poteka med:

- **Naprava-naprava (D2D):** Na primer, ko pametni termostat pošlje podatke pametnemu zračnemu filtru, da prilagodi stopnjo filtracije zraka glede na kakovost zraka.
- **Naprava-strežnik (D2S):** Ko pametna zapestnica pošlje podatke na strežnik ali oblak, kjer so ti podatki analizirani.
- **Naprava-uporabnik (D2U):** Na primer, ko pametni alarm pošlje obvestilo uporabniku v aplikaciji na telefonu.

Primer:

Pametna varnostna kamera deluje na načelu komunikacije naprava-strežnik. Ko zazna gibanje, posnetke pošlje v oblak, od koder jih uporabnik lahko kadarkoli pregleda preko mobilne aplikacije.

6.6.1.3 Varnost in zasebnost v IoT Varnost in zaščita podatkov sta ključnega pomena, saj so IoT naprave izpostavljene možnim zlorabam. Številne naprave zbirajo osebne podatke (lokacijo, zdravstvene podatke), kar pomeni, da je njihova zaščita bistvena za varovanje zasebnosti. Težave se pogosto pojavljajo zaradi naslednjih dejavnikov:

- **Nezavarovane naprave:** Šibka zaščita gesel ali pomanjkanje enkripcije omogoča hekerjem, da vdrejo v naprave.
- **Povezave brez enkripcije:** Prenos podatkov brez šifriranja lahko vodi do prestrezanja informacij.
- **Redke posodobitve programske opreme:** IoT naprave pogosto nimajo rednih varnostnih posodobitev, kar jih naredi ranljive za napade.

Primer:

Pametni dom: Pametne ključavnice, kamere, termostati in luči so lahko tarča hekerjev. Če heker dobi dostop do domačega omrežja, lahko nadzoruje te naprave ali celo prestreže komunikacijo.

Zato je nujno, da se uporablja šifriranje podatkov in redno posodablja varnostne nastavitve.

6.6.1.4 Primeri uporabe IoT v različnih panogah

- **Zdravstvo:** Pametne naprave, kot so monitorji srčnega utripa in pametne zapestnice, omogočajo zdravnikom, da v realnem času spremljajo stanje pacientov.
- **Industrija:** Pametni senzorji na proizvodnih linijah spremljajo delovanje strojev in napovedujejo napake, kar prepreči drage izpade.
- **Kmetijstvo:** Senzorji za vlago v tleh in pametni sistemi namakanja pomagajo kmetom optimizirati porabo vode in povečati pridelke.

Primer:

Pametna kmetija: Kmet uporablja IoT naprave za spremljanje temperature in vlažnosti tal, s čimer zagotovi optimalne pogoje za rast pridelkov. Senzorji samodejno aktivirajo namakanje, ko je raven vlage prenizka, kar prihrani vodo in poveča donos.

6.6.1.5 Prihodnost IoT in trendi IoT se hitro razvija in se pričakuje, da bo postal ključni del našega vsakdana. Nekaj trenutnih trendov vključuje:

- **Pametna mesta:** Semaforji, ki prilagajajo svetlobne signale glede na prometne razmere, in sistemi za spremljanje kakovosti zraka.
- **5G in IoT:** Povezava IoT naprav s 5G omogoča hitrejšo prenos podatkov in povezavo večjega števila naprav hkrati.
- **Edge computing:** Del obdelave podatkov poteka na samih napravah (»na robu«), kar zmanjša potrebo po prenosu podatkov v oblak in omogoča hitrejšo odzivno čas.

Primer:

Pametno mesto uporablja IoT za nadzor prometa, kjer senzorji spremljajo prometne tokove in obremenitve cest. Glede na podatke o prometu lahko mestna uprava v realnem času prilagodi semaforje ali obvešča voznike o alternativnih poteh preko digitalnih prometnih znakov.

6.6.1.6 Povzetek Internet stvari (IoT) omogoča povezavo in avtomatizacijo različnih naprav, kar izboljšuje naš vsakdan in optimizira poslovne procese. Zaradi vse večjega števila IoT naprav pa postajata varnost in zaščita zasebnosti ključna dejavnika za prihodnost tega področja.

Vaja za študente: Sestavite preprosto IoT omrežje z dvema ali več napravami (npr. senzor temperature in pametni rele). Povežite naprave kot so ESP32 ali Raspberry Pi in uporabite platformo za upravljanje IoT naprav (npr. [Home Assistant](#)), kjer bodo lahko naprave izmenjavale podatke.

(Microchip), Atmel. 2016. *ATmega328P Datasheet*. https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/Atmel-7810-Automotive-Microcontrollers-ATmega328P_Datasheet.pdf.