

## 6.2 KOMUNIKACIJSKI VMESNIKI

- Serijski periferni vmesnik
- I2C
- IoT

### 6.2.1 Internet stvari (IoT)

Internet stvari (Internet of Things ali IoT) označuje mrežo fizičnih naprav, vozil, gospodinjskih 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 termosta**t: 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.

**6.2.1.1 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.

**6.2.1.2 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 termostats 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.

**6.2.1.3 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 prestrežanja 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.

#### 6.2.1.4 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.

**6.2.1.5 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.

**6.2.1.6 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.