

wSnake hálózat

ThatNetworkGuy

Mikulás Péter Marcell

Felkészítő tanár: Hagymási Gyula

*DSZC Mechwart András Gépipari és Informatikai Technikum,
4025 Debrecen, Széchenyi u. 58.*

1. Bevezetés

A technológia fejlődésének és az IoT okoseszközök egyre nagyobb népszerűségének köszönhetően elengedhetetlenné válnak ezeket az eszközöket összekapcsoló hálózatok. Ezek az eszközök okosotthonoktól egészen az ipar különböző területein jelen vannak, és gyakran kritikus rendszerek részeit képezik.

A cél egy olyan hálózat és eszközkészlet megvalósítása, amely alkalmas ezen eszközök közötti kommunikáció biztonságos és hatékony megvalósítására, miközben megőrzi az alacsony költségű kiépítést, és skálázhatóságot.

2. Probléma megoldásának menete

2.1. Hálózat elméleti felépítése

A wSnake hálózat alapelemeit képezi egy szerver szolgáltatás, hozzáférési pontok (AP-k) és a végberendezések (Kliensek). Az eszközök közötti kommunikáció saját fejlesztésű protokollal történik, ami az OSI modell 2. és 3. rétegét ötvözi. Az adatfolyamot több, kisebb részre bontja és részletekben továbbítja.

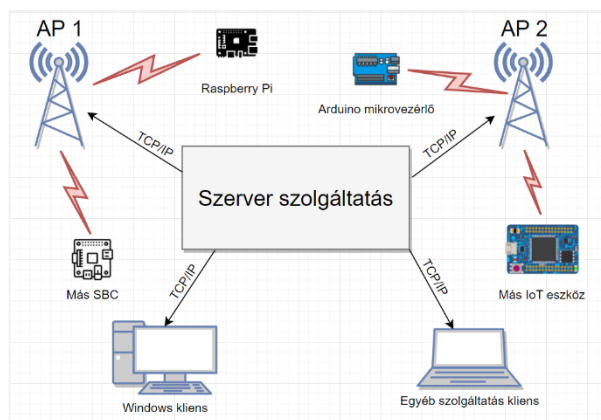
Szerver szolgáltatás

A wSnake elemeit egy Windows vagy Linux rendszeren futó szerver alkalmazás fogja össze. Minden továbbított csomag a szerverre érkezik be, ami továbbítja a megfelelő útvonal felé. Működés közben a szolgáltatás a forgalom alapján folyamatosan tanul, hogy a legjobb és leggyorsabb útvonalon továbbítsa a csomagokat.

A szerver szolgáltatás C# programnyelven készült egy, a 2. ábrán látható konzolos alkalmazás keretein belül.

Hozzáférési pontok (AP-k)

A hozzáférési pontok kulcsfontosságú szerepet töltenek be. A vezetéknélküli végberendezések ilyen hozzáférési pontokon keresztül kapcsolódnak a szerverhez és egymáshoz. Ezek a pontok már meglévő Ethernet hálózatokon keresztül kapcsolódnak a szerver szolgáltatáshoz. Egy hálózathoz korlátlan számú hozzáférési pont kapcsolódhat. Az AP-k szoftvere Pythonban készült.



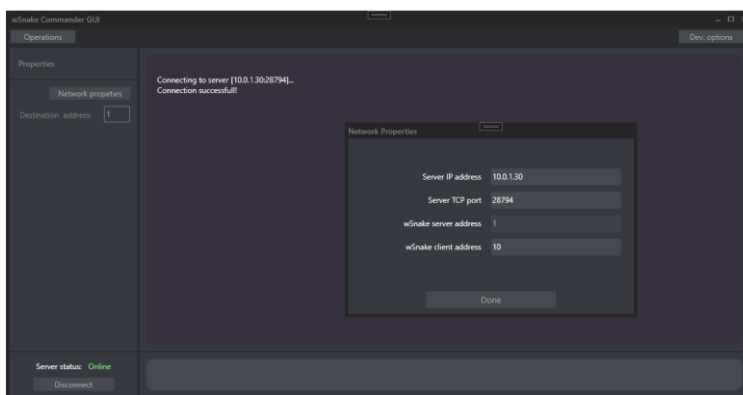
1. ábra: Hálózat felépítése

```

C:\wSnake_Server>server Main ----- Szerver elnevezése (ebben az esetben a neve "Main")
wSnakeServer_Main>ip address 10.0.1.30 ----- IP cím megadása, amin figyeli a bejövő kapcsolatokat
wSnakeServer_Main>ip port 28794 ----- Port megadása, amin figyeli a bejövő kapcsolatokat
wSnakeServer_Main>max connections 20 ----- Egy időben fenntartható kapcsolatok kliensekkel
wSnakeServer_Main>start ----- A figyelő TCP/IP socket indítása
wSnakeServer_Main>enable ----- Kapcsolódási kérelmek elfogadásának engedélyezése
wSnakeServer_Main>
wSnakeServer_Main>list ----- Kiírja a szerver fontosabb paramétereit
Server [Main] running on IP and port 10.0.1.30:28794, communicating with 2 clients | console
logging Disabled | default route: 0
wSnakeServer_Main>
wSnakeServer_Main>show route ----- Kilistázza a hozzá kapcsolódó kliensek címét és típusát
Socket index 0 client type AccessPoint accessible at 10.0.1.250 with wSnake address 100
Socket index 1 client type WindowsClient accessible at 10.0.1.30 with wSnake address 25
wSnakeServer_Main>

```

2. ábra: A szerver szolgáltatás felülete és alapkonfigurálása



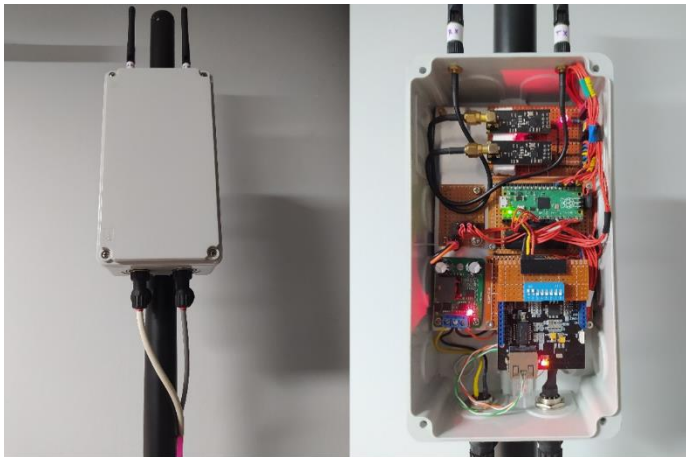
3. ábra: Windows grafikus kliens alkalmazás a hálózat tesztelésére

Végberendezések (Kliensek)

A végberendezések közé tartoznak azon IoT eszközök, vagy programok, amik a hálózatot használják. Kliensek lehetnek vezeték nélküli eszközök (ebben az esetben szükség van egy fentebb említett AP-ra), vagy „vezetékesek”, amikor már meglévő Ethernet hálózaton kapcsolódnak közvetlen a szerverhez. A 3. ábrán látható egy Windows wSnake kliens.

2.2. Hálózat hardveres megvalósítása

Hardveres tervezésre és kivitelezésre elsősorban az AP-k felépítéséhez volt szükség. Fontos szempont volt az ellenálló képesség, ezért az AP hardverei egy kültéri villanyszerelési dobozban foglalt helyet (mely a 4. ábrán látható), ezzel IP67 szabványnak megfelelő védelmet biztosítva a komponenseknek.



4. ábra: Hozzáférési pont (1. generáció)



5. ábra: Hozzáférési pont csatlakozói

Az AP-n két GX16 vízálló csatlakozó felület lett elhelyezve, melyek használaton kívüli helyzetekre vízzáró sapkával rendelkeznek. A csatlakozó felület az 5. ábrán látható. Tápfeszültségként 8V és 40V közötti egyenáramra, és minimum 500mA bemeneti áramerősségre van szükség a stabil működéshez. Az adatkapcsolati csatlakozó egyelőre egy 10/100 Ethernet vonalat, és egy 3.3V UART Debug vonalat foglal magában (bővítőmodulokkal az UART vonal leváltható bármilyen kívánt szabványt alkalmazó vonalra).

3. Elért eredmények

A hálózat elemei sikeresen kapcsolódnak, és működik a csomagtovábbítás. A szerver különbséget tesz kliensek és AP-k között. A hálózaton továbbított csomagok forrása alapján tanul a szerver, hogy melyik eszköz melyik úton elérhető, ennek megfelelően a legrövidebb úton küldi felé a csomagokat. Emellett forrás- és célcím alapján szűrők állíthatók be, hogy melyik csomag merre mehet, vagy honnan jöhet.

A szerver szolgáltatás futtatható Windows és Linux operációs rendszereken egyaránt. Futás közben a klienseket több szálon kezeli, ezáltal kihasználva a több magos és több processzoros rendszereket.

A wSnake fejlesztése állandóan folyamatban van, sorra új funkciókkal és elemekkel gazdagodik. Tervek szerint a legközelebbi fejlesztésekként a következő elemek épülnek be:

Végponttól végpontig tartó titkosítás AES szabvánnyal, konfigurálhatóan 128, 192 és 256 bites kulcsméretekkel.

Hardveres gyorsítás beépítése a titkosított adatok visszafejtéséhez a hozzáférési pontokba, és opcionálisan kliens IoT eszközökbe.

Hozzáférési pont saját nyomtatott áramköri lapjának megtervezése, és legyártása alacsonyabb költség és jóval kisebb méret elérése érdekében.

Hozzáférési pontok szoftverének távoli frissítése, a hatékonyabb futás érdekében áttérés C++ programnyelvre.

Webes kliens, mely egy script importálásával lehetővé teszi weboldalak közvetlen csatlakozását a hálózathoz.