



Dizajn samog uređaja od modela IAP-103 i IAP-105 pretrpio je tek neznatne promjene



Sa zadnje strane je priključak za konzolu, dva RJ45 priključka za E0 i E1 te konektor za napajanje

Wi-Fi na bolji način

Među malobrojnim proizvođačima mrežne opreme koji su već prihvatili novi bežični standard 802.11ax te među prvima dobili certifikat Wi-Fi 6 nalazi se Aruba, tvrtka koja je od 2015. dio grupe HP Enterprise

Aruba Networks AP-515

Wi-Fi radio specifikacije	Indoor, dual radio, 5 GHz 802.11ax 4x4 MIMO / 2,4 GHz 802.11ax 2x2 MIMO, Bluetooth 5 i Zigbee (802.15.4, 2,4 GHz)
Izvedba napajanja	Naponski adapter i PoE
Maksimalna potrošnja	16 W DC; 13,5 W PoE (802.3af, IPM); 20,8 W PoE (802.3at/bt)
Dimenzije i masa	200 x 200 x 46 mm / 810 g
Priključci	E0 - HPE Smart Rate port (RJ-45, do 2,5 Gbit/s) s MDI/MDXE1 - (RJ-45, do 1 Gbit/s) s MDI/MDX
Jamstvo	2 godine

+ Jednostavna instalacija, prikladno web-sučelje za konfiguraciju i nadzor, velik broj mogućnosti

- Visoka cijena, samo za enterprise korisnike

Dojam 802.11ax bežična pristupna točka impresivnih karakteristika, svakako vrijedna pozornosti

Cijena (bez PDV-a) **5.843 kn**

Ustupio Veracom, www.veracompadria.com, tel. 01/5535-465

Rajko Plečko

Prošle su 22 godine od prvobitne inačice bežičnog mrežnog standarda, danas zastarjelog protokola 802.11-1997, koji nas je u svijet bežičnog prijenosa mrežnog prometa uveo s obećanim brzinama od 1 do 2 Mbit/s. Specifikacija je od onda doživjela mnoge promjene i revizije, a gotovo svaka od njih imala je za rezultat veće brzine prijenosa koje su u prvim godinama razvoja svaki put rastle za red veličine, te su u svojim posljednjim inačicama dostigle respektabilnih gotovo 3,5 Gbit/s. U svojoj posljednjoj iteraciji bežični standard 802.11ax obećava teoretsku brzinu od 10.530 Gbit/s.

Ako prijelomne standarde u povijesti razvoja bežičnog prijenosa označimo rednim brojevima, onda je 802.11b (iz

1999.) Wi-Fi 1, 802.11a (iz 1999.) Wi-Fi 2, 802.11g (iz 2003.) Wi-Fi 3, 802.11n (iz 2009.) Wi-Fi 4, 802.11ac (iz 2014.) Wi-Fi 5, i konačno najnoviji 802.11ax (iz 2019.) Wi-Fi 6. Ovaj posljednji naslanja se i poboljšava svojem prethodnika (802.11ac), a inspirirao ga je brzo rastući broj bežičnih uređaja u svijetu, koji je već ove godine, prema nekim statistikama, dosegao vrtoglavih 15 milijardi.

Rast brzina prijenosa u svakoj novoj verziji standarda omogućavale su prije svega nove vrste modulacije i širina prijenosnog pojasa, koja u posljednje dvije inačice dopire do "bezobraznih" 160 MHz. Uz to, svaka nova generacija uređaja donijela je i druge napredne tehnologije.

Wi-Fi 6 tako primjenjuje tehnologiju višestrukog pristupa OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access), najvećim dijelom nasliedenu iz mobilnih mreža, revolucionarnu prema tome što

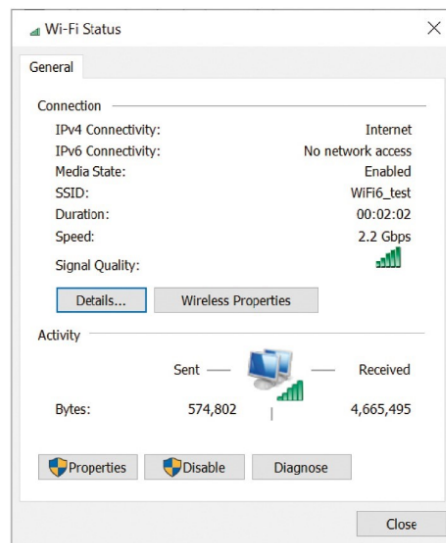
```

Aruba_AP_515# sh network
Networks
-----
Profile Name  ESSID      Clients  Type  Band  Authentication Method  Key Management  IP Assignment  Status  Zone  Coding  Active  Max IPv4 Users
-----
WiFi6_test   WiFi6_test  3        employee  all  None  WPA2-AES  Default WLAN  Enabled  -    Default  Yes    N/A

Aruba_AP_515#
Aruba_AP_515# sh clients
Client List
-----
Name          IP Address  MAC Address  OS      ESSID    Access Point  Channel  Type  Role  IPv6 Address  Signal  Speed (mbps)
-----
DESKTOP-J6UJFA 192.168.0.101 34:13:e8:d5:1f:c9 Win 10  WiFi6_test  Aruba_AP_515  365    a-HE  WiFi6_test  fe80::302f:e79f:f10:b7ce 60(good) 2268(good)
LAPTOP-EFBVQ695 192.168.0.51 68:14:01:0f:fe:ae Win 10  WiFi6_test  Aruba_AP_515  36E    AC    WiFi6_test  fe80::d957:2ae8:8bec:c94c 22(good) 234(good)
KIKI-cafon      192.168.0.70 60:30:04:29:4f:f6 Apple  WiFi6_test  Aruba_AP_515  11     GN    WiFi6_test  fe80::1c79:1e47:76f1:2968 33(good) 130(good)
Number of Clients  3
Info timestamp    :248964
Aruba_AP_515#
Aruba_AP_515#
Aruba_AP_515# sh arm
Aruba_AP_515# sh arm
Minimum Transmit Power :9
Maximum Transmit Power :127
Band Steering Mode      :prefer-5ghz
Client Aware           :enable
Scanning               :enable
Wide Channel Bands     :5ghz
80MHz Support         :enable
160MHz Support        :auto
Air Time Fairness Mode :default-access
Client Match           :disable
CM NB Matching Percent :60
CM Calculating Interval :3
CM SLB Threshold       :5
CM SLB Client Threshold :30
CM SLB Balancing Mode  :channel based
CM Max Request         :15
CM Max Adoption        :15
CM Hold Time           :300
CM Good SMR           :30
CM Bad SMR             :10
CM SMR Threshold       :10
CM VBR Report Interval :30
CM VBR Stale Entry Age :300

```

Ako zaista želite “upravljati” uređajem, na raspolaganju su vam SSH i naredbeni redak



Evo što kaže superiorni OS na računalu opremljenom wireless karticom koja podržava Wi-Fi 6. Impresivno!

ukupnu širinu pojasa kanala dijeli na manje podnosiocice (subcarriers) te ih grupira u resursne jedinice (Resource Units - RU), koje onda dodjeljuje svakom pojedinom korisniku (klijentu).

MU-MIMO (Multi User - Multiple Input Multiple Output) unaprijeđena je i poboljšana varijanta one predstavljene sa standardom 802.11ac, koja daje mogućnost upotrebe do 8 prostornih tokova (spatial stream), ali sada, osim u *downlinku*, i u *uplinku*. 802.11ax podržava 1024-QAM (Quadrature Amplitude Modulation) modulaciju koja svojim karakteristikama dozvoljava propusnost i do 25% veću nego ranije.

CSMA/CA tehnologija višestrukog pristupa koja se brine o “pravilima lijepog ponašanja” među sudionicima u komunikaciji, pa tako dozvoljava samo jednom sudioniku da “govori” u određenom vremenskom intervalu, obogaćena je tehnologijom BSS Coloringa.

BSS (Basic Service Set) ključna je tehnologija svake 802.11 mreže. Uređaji koji čine BSS sastoje se od jednog AP-a s jednim ili više klijenata. 802.11ax radiouređaji sposobni su razlikovati BSS pomoću BSS color identifikatora kada drugi radiouređaji odašilju na istom kanalu. Ako je “boja” ista, to se smatra prijenosom unutar BSS-a. Drugim riječima, radio koji odašilje pripada istom BSS-u kao i prijatelj. Ako otkriveni okvir ima drugačiju BSS “boju”

od vlastite, tada uređaj taj okvir smatra “inter-BSS” okvirom od BSS-a čije se područje pokrivanja preklapa s našim.

Kad AP otkrije koliziju, može promijeniti svoju BSS boju i o tome raznim metodama obavijestiti sve svoje klijente. Tako je moguća istodobna komunikacija u dvije susjedne čelije pa nema potrebe za čekanjem reda za novu transmisiju.

Tu je još i tehnologija pod imenom Target Wake Time (TWT), koja čuči u jezgri novog protokola i definira novi standard u štednji energije. TWT omogućuje klijentima da vrijeme spavanja dobiju ili članstvom u *multicast* grupi, ili postavljeno na neodređeno vrijeme i nasumično prekinuto tzv. TWT *triggerom*, ili im, pak, dozvoljava da sami odrede kada će se i koliko često probuditi za slanje i primanje podataka. Time se povećava vrijeme spavanja uređaja, i stoga znatno smanjuje potrošnja koja zbog svih poboljšanja i brzine prijenosa nije zanemariva.

Na kraju treba spomenuti i novu generaciju Wi-Fi sigurnosti, protokol WPA3, koji dolazi standardno uključen u 802.11ax. WPA3 uvodi nove funkcionalnosti kao što su individualizirana enkripcija podataka, zaštita od “brute-force” napada, pojednostavljeno spajanje uređaja koji nemaju zaslon, 192-bitna enkripcija u WPA2-Enterprise modu za primjene u najosjetljivijim okolinama (državne

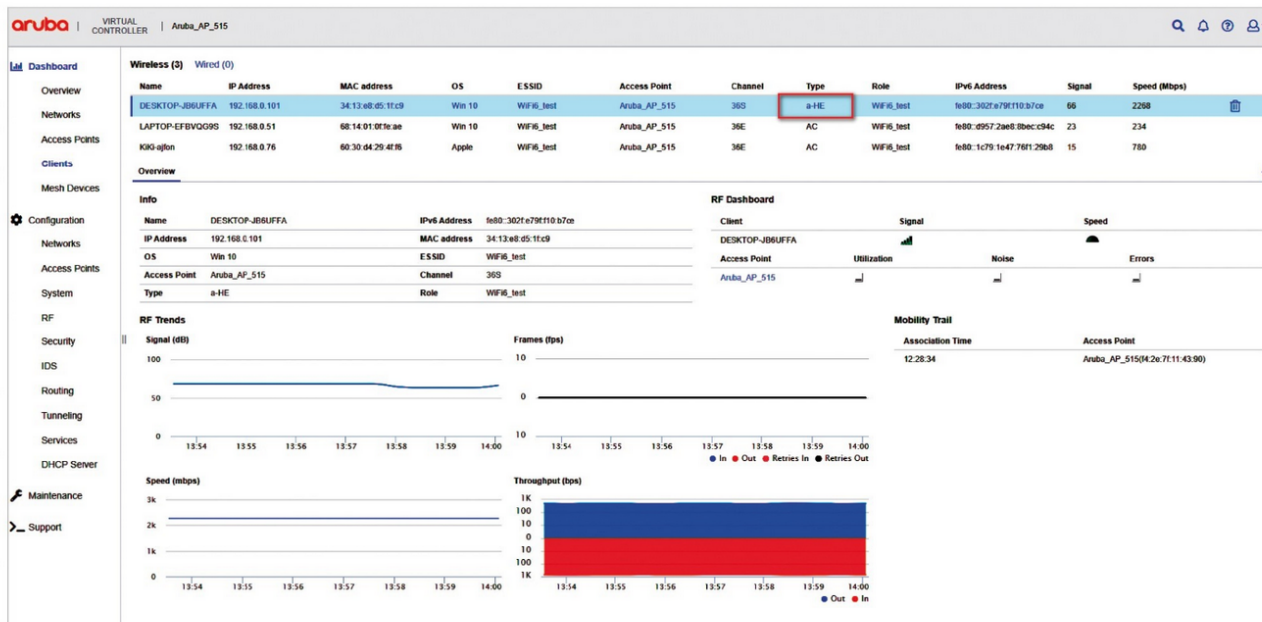
institucije, sigurnosne agencije, obrana, industrijska postrojenja) i tome slično.

ARUBINO VIĐENJE PROBLEMATIKE

Nakon ponavljanja osnova slijede dojmovi koje smo prikupili u procesu testiranja Arubina Wi-Fi 6 (802.11ax) *access pointa* oznake AP-515.

AP-515 odlikuje se Arubinim standardnim, kompaktnim dizajnom koji već dulje vrijeme nije doživio značajnije promjene. Opremljen je jednim 10/100/1000 mrežnim *portom* te jednim 100/1000/2500 Smart Rate *portom*. Pitanje koje se nameće nakon upoznavanja s uređajem i njegovim karakteristikama jest nesrazmjernost propusnosti postojećih infrastruktura i novog Wi-Fi 6 standarda. U praksi gotovo sve poslovne mreže, barem u dijelu okrenutom korisnicima, ne prelaze brzine od 1 Gbit/s. Odgovor na pitanje kako u to uklopiti nove uređaje, čija brzina na *wirelessu* višestruko premašuje brzinu na žici, krije se upravo u Smart Rateu.

Ako smo se odlučili za novu tehnologiju i želimo potpuno iskoristiti sve njene pogodnosti, morat ćemo u staroj infrastrukturi uvesti neka poboljšanja i promjene. Kako bi Smart Rate *port* na AP-u imao s kime razmijeniti promet brzinom koju je u stanju postići, trebat će nam i jedan ili više novih Aruba Smart Rate *switcheva* (modeli 2930M



Uređaj spojen na AP515 High Efficiency (802.11ax) protokolom

Usporedba karakteristika bežičnih mrežnih standarda 802.11ac i 802.11ax

	802.11ac	802.11ax
Frekventni pojas	5 GHz	2.4 GHz and 5 GHz
Širina kanala	20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 80+80 MHz & 160 MHz	20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 80+80 MHz & 160 MHz
Razmak podnosioca	312.5 kHz	78.125 kHz
Modulacija	256-QAM	1024-QAM
Brzine prijenosa	433 Mbps (80 MHz, 1 SS) 6933 Mbps (160 MHz, 8 SS)	600.4 Mbps (80 MHz, 1 SS) 9607.8 Mbps (160 MHz, 8 SS)

i 3810M), koji su u stanju postići spomenute brzine, a pri tome dati dovoljnu snagu napajanja (PoE) za priključene AP-ove.

Svi Arubini Wi-Fi 6 AP-ovi imaju integriran i Bluetooth 5.0 te 802.14.4 radio za podršku IoT uređajima s protokolom Zigbee. Potonji će razveseliti IoT korisnike i olakšati im povezivanje njihovih uređaja za upravljanje automatiziranim funkcijama u kući, raznih uređaja za prikupljanje podataka i druge industrijske i kućne opreme koja traži komunikaciju kratkog

dometa i male brzine, uz minimalnu potrošnju energije, kakva je definirana protokolom Zigbee.

UPRAVLJANJE

Mrežom Arubinih AP-ova, kao i do sada, možemo i centralno upravljati, a kako ćemo to činiti ovisi o broju instaliranih uređaja, našoj potrebi za komforom i, naravno, sredstvima koja smo za to spremni izdvojiti.

Ako ne predviđamo više od 128 AP-ova smještenih na jednoj lokaciji i na istom

L2 segmentu mreže, možemo odabrati upravljanje s jednog od AP-ova, i tu je upravljanje pojednostavljeno do krajnjih granica, ali nauštrb nekih od funkcionalnosti koje nude jača rješenja. U "Managed" načinu možemo birati lokalno upravljanje uz Aruba Airwave (ako se odlučimo za instalaciju potrebnog softvera na vlastitim uređajima), ili upravljanje iz "oblaka" uz Aruba Central.

S podrškom za 802.11ax, mogućnošću upravljanja kroz dedicerani uređaj ili cloud te cijelim nizom funkcionalnosti, od kojih su neke vrlo egzotične, Arubin AP-515 prije svega ćemo za sada sresti na mjestima okupljanja velikog broja ljudi (koncertne, sportske i kongresne dvorane, stadioni, poslovni centri...), kojima treba osigurati nesmetani pristup korporativnoj mreži ili Internetu, kako bi nove video i audio tehnologije mogli koristiti u njihovom punom sjaju.

