Wi-Fi Standartları

**Giriş**

Wi-Fi, müasir dövrdə insanların internetə simsiz şəkildə qoşulmasını təmin edən texnologiyadır. Bu texnologiyanın istifadə sahələri sürətlə genişlənir, çünki cihazlar arasında məlumat mübadiləsi daha asan və sürətli hala gəlir. Wi-Fi texnologiyası müxtəlif sahələrdə, həm evdə, həm də ofislərdə geniş yayılmışdır və fərqli standartlar əsasında işləyir. Wi-Fi standartları, hər bir cihazın bir-biri ilə uyğun şəkildə işləməsini təmin edir və həmçinin bu cihazların iş performansını müəyyən edir. Bu məqalədə Wi-Fi standartlarının inkişaf tarixi, xüsusiyyətləri və gələcək nəsil Wi-Fi texnologiyaları haqqında geniş məlumat veriləcək.

**Wi-Fi Nədir?**

Wi-Fi, simsiz şəkildə qoşulma imkanı verən bir texnologiya olaraq "Wireless Fidelity" anlayışının qısaltmasıdır və kabelsiz Yerli Şəbəkə (WLAN) texnologiyası sayılır. Bu texnologiya cihazların fiziki kabellər olmadan şəbəkəyə və bir-birinə qoşulmasını təmin edir. Wi-Fi məlumatları radio dalğaları üzərindən ötürərək evlər, ofislər və ictimai yerlər kimi məkanlarda işləyir.

**Wi-Fi Standartlarının Əsas Məqsədi**

Wi-Fi standartlarının əsas məqsədi müxtəlif cihazlar və şəbəkələr arasında uyğunluq və əlaqə təmin etməkdir. Bu standartlar olmasaydı, telefonlar, noutbuklar və IoT cihazları eyni şəbəkə üzərindən səmərəli ünsiyyət qura bilməzdi. Wi-Fi standartları aşağıdakı amilləri müəyyən edir:

* **Tezlik Spektrləri:** Wi-Fi siqnallarının işlədiyi tezlik zolaqları (məsələn, 2.4 GHz, 5 GHz və sonradan 6 GHz).
* **Məlumat Ötürmə Sürətləri:** Məlumatların nə qədər sürətlə ötürüldüyünü müəyyən edir və veb səhifələrə baxmaqdan video yayımlarına qədər bütün fəaliyyəti təsir edir.
* **Əhatə Dairəsi:** Siqnalın fiziki olaraq təsirli olduğu məsafəni müəyyən edir.
* **Cihaz Uyğunluğu:** Standartlar müxtəlif istehsalçılardan olan cihazların eyni şəbəkədə problemsiz işləməsini təmin edir.

#### ****Wi-Fi Alliance Sertifikatı****

**Wi-Fi Alliance** adlı qeyri-kommersiya təşkilatı, IEEE 802.11 tərəfindən qoyulmuş standartlara uyğun gələn Wi-Fi məhsullarını sertifikatlaşdırır. Wi-Fi Alliance tərəfindən sertifikatlaşdırılan cihazlar “Wi-Fi Certified” loqotipi daşıyır ki, bu da istifadəçilərə cihazın uyumlu, təhlükəsiz və yüksək performansa malik olduğunu göstərir.

### Wi-Fi Standartlarının İnkişafı

Wi-Fi texnologiyası **IEEE (İnstitute of Electrical and Electronics Engineers)** tərəfindən hazırlanan 802.11 standartları əsasında inkişaf edir. Bu standartlar 1997-ci ildən bəri müxtəlif versiyalarda təqdim edilmişdir və hər yeni versiya daha sürətli və təhlükəsiz bir əlaqə təmin etmək məqsədi ilə təkmilləşdirilmişdir.

Wi-Fi-nin ilk versiyası olan **IEEE 802.11** 1997-ci ildə istifadəyə verilmişdir. Bu versiya cəmi 2 Mbit/s sürət təmin edirdi. 1999-cu ildə təqdim olunan **IEEE 802.11a** və **IEEE 802.11b** standartları isə Wi-Fi texnologiyasının ilk geniş yayılmış versiyaları oldu. 802.11a standartı 5 GHz tezlik diapazonunda işləyərək 54 Mbit/s sürət təmin edirdi, lakin qısa əhatə dairəsi və digər məhdudiyyətlər səbəbindən geniş istifadə olunmadı. Əvəzində, 802.11b standartı daha geniş əhatə dairəsi və 2.4 GHz tezlikdə işləmə xüsusiyyəti ilə populyarlaşdı. Onun maksimum sürəti 11 Mbit/s idi.

Daha sonra 2003-cü ildə **IEEE 802.11g** standartı istifadəyə verildi. Bu versiya 802.11a və 802.11b standartlarının birləşmiş xüsusiyyətlərini özündə əks etdirirdi. **IEEE 802.11n** isə 2009-cu ildə təqdim olundu və həm 2.4 GHz, həm də 5 GHz diapazonlarında 600 Mbit/s sürət təmin etdi.

Bu inkişafların ardınca **IEEE 802.11ac** standartı 2013-cü ildə təqdim olunaraq Wi-Fi texnologiyasında yeni bir mərhələ başlatdı. Bu standart 5 GHz diapazonunda işləyir və 1.3 Gbit/s sürət təmin edir. Hal-hazırda geniş istifadə olunan standartlardan biri isə **IEEE 802.11ax**, yəni **Wi-Fi 6** standartıdır. Wi-Fi 6 həm 2.4 GHz, həm də 5 GHz diapazonlarını dəstəkləyərək 10 Gbit/s sürətə çatır.

### Wi-Fi Standartlarının Xüsusiyyətləri

#### IEEE 802.11b

**IEEE 802.11b** standartı Wi-Fi texnologiyasının erkən versiyalarından biridir. O, 2.4 GHz tezlik diapazonunda işləyir və 11 Mbit/s sürət təmin edir. Bu standart geniş əhatə dairəsinə malikdir və geniş yayılmışdır, çünki o zamanlar digər standartlardan daha əlverişli qiymətə sahib idi. Bununla belə, 2.4 GHz diapazonunda çoxlu sayda cihaz işlədiyi üçün müdaxilələr baş verə bilirdi və bu da sürətin aşağı düşməsinə səbəb olurdu.

#### IEEE 802.11g

**IEEE 802.11g** isə həmçinin 2.4 GHz tezlik diapazonunda işləyir, lakin sürəti 54 Mbit/s-ə çatdırır. Bu standart daha yaxşı performans və daha geniş diapazon təklif edir. Onun geniş istifadəsi 2000-ci illərdə geniş yayılmışdır və həm evlərdə, həm də kiçik ofislərdə əsas simsiz şəbəkə texnologiyasına çevrilmişdir.

#### IEEE 802.11n

**IEEE 802.11n** standartı simsiz rabitə sahəsində əhəmiyyətli yeniliklər gətirmişdir. Həm 2.4 GHz, həm də 5 GHz diapazonlarını dəstəkləyən bu standart, 600 Mbit/s-ə qədər sürət təklif edir və bu, əvvəlki standartlardan daha çoxdur. Bu standart **Multiple Input Multiple Output (MIMO)** texnologiyasından istifadə edir, yəni eyni zamanda bir neçə anten vasitəsilə məlumat ötürür və qəbul edir. Bu da məlumatların daha sürətli və etibarlı şəkildə ötürülməsini təmin edir.

#### IEEE 802.11ac

**IEEE 802.11ac** Wi-Fi texnologiyasının daha inkişaf etmiş bir versiyasıdır və 2013-cü ildə təqdim olunmuşdur. Bu standart yalnız 5 GHz diapazonunda işləyir və məlumatların 1.3 Gbit/s sürətlə ötürülməsini təmin edir. Daha geniş kanal genişliyi və daha çox mənbələrdən istifadə etmə qabiliyyəti sayəsində bu standart sürətli internet tələblərini ödəmək üçün çox əlverişlidir.

#### IEEE 802.11ax (Wi-Fi 6)

**Wi-Fi 6 (IEEE 802.11ax)** isə 2019-cu ildə təqdim edilmişdir və həm 2.4 GHz, həm də 5 GHz diapazonlarında 10 Gbit/s sürət təmin edir. Wi-Fi 6 daha çox cihazın bir şəbəkəyə qoşulmasını və eyni zamanda daha sürətli və etibarlı rabitəni təmin etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bu standart "Orthogonal Frequency Division Multiple Access" (OFDMA) və "Target Wake Time" (TWT) texnologiyalarından istifadə edərək, şəbəkənin daha səmərəli işləməsinə və cihazların enerji istehlakının azaldılmasına imkan yaradır.

### Wi-Fi Standartlarının Gələcəyi

Wi-Fi standartlarının gələcəyi artıq formalaşmaq üzrədir və **Wi-Fi 7 (IEEE 802.11be)** adlı yeni bir texnologiya üzərində işlər aparılır. Wi-Fi 7 daha yüksək sürət, daha az gecikmə və daha çox cihazın bir şəbəkəyə qoşulmasını təmin edəcək. Bu standartla məlumatların 30 Gbit/s sürətlə ötürülməsi nəzərdə tutulur və bu, yüksək performanslı tətbiqlərin daha geniş istifadə sahəsi tapmasına imkan yaradacaq.

Wi-Fi 7, əvvəlki standartlara nisbətən daha yüksək tezliklərdə işləmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bu texnologiya yeni nəsil mobil cihazlar, 8K videoların yayımlanması və oyun təcrübəsi kimi yüksək zolaqlı xidmətləri təmin etmək üçün idealdır. Gələcəkdə Wi-Fi texnologiyası daha çox cihazı dəstəkləyəcək və evdən ofisə qədər hər sahədə daha geniş imkanlar təmin edəcək.

### Wi-Fi Standartlarının Tətbiq Sahələri

Wi-Fi texnologiyasının tətbiq sahələri çox genişdir. Əsasən evlərdə, ofislərdə və ictimai yerlərdə geniş istifadə olunsa da, bu texnologiya müxtəlif sənaye sahələrində də geniş yayılmışdır. Ağıllı ev sistemləri, tibb sahəsində istifadə olunan simsiz cihazlar, sənaye avtomatlaşdırma sistemləri və daha bir çox sahədə Wi-Fi standartları öz yerini tapmışdır. Bu standartlar cihazlar arasında sürətli və etibarlı məlumat mübadiləsi təmin edir.

Wi-Fi texnologiyası həmçinin təhsil müəssisələrində və kommersiya obyektlərində də geniş istifadə olunur. Wi-Fi şəbəkələri tələbələrin və işçilərin internetə simsiz qoşulmasını təmin edir və məlumatlara daha sürətli çıxış imkanı yaradır. Müasir dövrdə hər kəsin eyni anda simsiz şəbəkəyə qoşulmasını təmin etmək üçün geniş diapazonlu və yüksək sürətli Wi-Fi şəbəkələri yaradılır.

Wi-Fi texnologiyası müasir dünyanın ən geniş yayılmış simsiz rabitə formalarından biridir. Bu texnologiya evlərdən ofislərə, ictimai məkanlardan sənaye müəssisələrinə qədər geniş tətbiq sahələrinə malikdir. İnternetə simsiz qoşulma, məlumat mübadiləsi və müxtəlif cihazların bir-biri ilə əlaqəsi Wi-Fi vasitəsilə daha sürətli və daha etibarlı hala gəlmişdir. Wi-Fi standartları isə bu texnologiyanın inkişafının əsasını təşkil edir və hər bir yeni standart daha yüksək sürət, geniş əhatə dairəsi və daha etibarlı əlaqə təklif edir. Bu məqalədə Wi-Fi standartlarının tarixi, onların texnoloji yenilikləri və gələcəkdə gözlənilən inkişaflar haqqında daha geniş məlumat veriləcək.

## Wi-Fi Standartlarının İnkişaf Tarixi

Wi-Fi texnologiyasının inkişafı **IEEE 802.11** standartlarına əsaslanır. İlk dəfə olaraq 1997-ci ildə təqdim olunan **IEEE 802.11** standartı Wi-Fi texnologiyasının təməlini təşkil etmişdir. Bu versiya maksimum 2 Mbit/s sürət təmin edirdi və simsiz məlumat ötürmə sahəsində böyük bir addım idi. Lakin sürət və əhatə dairəsi məhdud olduğundan geniş yayılmamışdır. 1999-cu ildə təqdim olunan **IEEE 802.11a** və **IEEE 802.11b** standartları isə Wi-Fi texnologiyasını daha populyar etmişdir. **IEEE 802.11a** 5 GHz tezlik diapazonunda işləyərək daha yüksək sürət (54 Mbit/s) təmin edirdi, lakin onun əhatə dairəsi məhdud idi. Buna görə də, o zamanlar daha geniş istifadə olunan **IEEE 802.11b** standartı oldu. Bu standart 2.4 GHz diapazonunda işləyərək 11 Mbit/s sürət təmin edirdi və daha geniş əhatə dairəsinə malik idi.

**IEEE 802.11g** 2003-cü ildə istifadəyə verilən standartdır və həm 2.4 GHz diapazonunda işləyir, həm də 54 Mbit/s-ə qədər sürət təmin edir. **IEEE 802.11g** həmçinin əvvəlki standartlar ilə uyğunluq təşkil edirdi, yəni **802.11b** ilə işləyən cihazlar **802.11g** şəbəkələrinə qoşula bilirdi. Bu standartın əsas üstünlüyü onun həm yüksək sürət, həm də daha geniş diapazonda işləməsi idi. Lakin zaman keçdikcə daha yüksək sürət və daha yaxşı performansa ehtiyac yarandı. Buna cavab olaraq 2009-cu ildə **IEEE 802.11n** təqdim edildi. Bu standart həm 2.4 GHz, həm də 5 GHz diapazonlarını dəstəkləyərək 600 Mbit/s-ə qədər sürət təmin edir. **802.11n** standartı, Multiple Input Multiple Output (MIMO) texnologiyası vasitəsilə bir neçə antenadan istifadə edərək məlumatları daha sürətli ötürür və qəbul edir.

**IEEE 802.11ac**, 2013-cü ildə təqdim olunaraq daha yüksək sürət və geniş əhatə dairəsi təklif edir. Bu standart yalnız 5 GHz diapazonunda işləyir və məlumatların 1.3 Gbit/s sürətlə ötürülməsini təmin edir. **IEEE 802.11ac** geniş zolaqlı tətbiqlər üçün əlverişlidir və yüksək keyfiyyətli video yayımları və oyun təcrübələri üçün ideal seçimdir.

**Wi-Fi 6** və ya **IEEE 802.11ax** isə 2019-cu ildə təqdim edilmişdir və bu, həm 2.4 GHz, həm də 5 GHz diapazonlarında işləyərək 10 Gbit/s sürət təklif edir. Bu standartın əsas üstünlüyü onun şəbəkədə daha çox cihazın eyni vaxtda problemsiz işləməsini təmin etməsidir. **Wi-Fi 6** daha çox cihaz dəstəyi, daha aşağı gecikmə və enerji sərfiyyatının azaldılması kimi yeni texnologiyalarla təchiz olunmuşdur.

## Wi-Fi Standartlarının Texniki Xüsusiyyətləri

Wi-Fi standartları cihazların bir-biri ilə uyğun işləməsini təmin etmək üçün vacibdir. Hər bir standartın özünəməxsus texniki xüsusiyyətləri var və bu xüsusiyyətlər texnologiyanın inkişafını göstərir. Aşağıda əsas Wi-Fi standartları və onların texniki xüsusiyyətləri ətraflı izah olunmuşdur:

### IEEE 802.11b

**IEEE 802.11b** standartı, 1999-cu ildə istifadəyə verilmiş Wi-Fi texnologiyasının ilkin versiyalarından biridir. Bu standart 2.4 GHz tezlik diapazonunda işləyir və 11 Mbit/s sürət təmin edir. Bu standartın əsas üstünlüyü onun geniş əhatə dairəsinə malik olması idi, lakin aşağı sürəti və digər cihazlarla tezlik paylaşımı səbəbindən tez-tez müdaxilə problemləri yaranırdı. 2.4 GHz diapazonunda digər simsiz cihazlar da işlədiyi üçün bu tezlikdə işləyən cihazlar arasında qarşılıqlı müdaxilələr baş verirdi.

### IEEE 802.11g

2003-cü ildə istifadəyə verilən **IEEE 802.11g** standartı həm 2.4 GHz diapazonunda işləyir, həm də 54 Mbit/s sürət təmin edir. **802.11g** geniş yayılmış **802.11b** ilə tam uyğun idi və bu, istifadəçilərə daha yüksək sürət təmin etmək üçün cihazlarını yeniləməyə imkan verirdi. Lakin 2.4 GHz diapazonunda hələ də tezliklə bağlı problemlər mövcud idi və daha yüksək sürətlər üçün yeni texnologiyalara ehtiyac yaranırdı.

### IEEE 802.11n

**IEEE 802.11n** standartı 2009-cu ildə təqdim olundu və simsiz şəbəkələrdə yeni bir dövr açdı. Bu standart həm 2.4 GHz, həm də 5 GHz diapazonlarını dəstəkləyir və 600 Mbit/s-ə qədər sürət təmin edir. **MIMO** (Multiple Input Multiple Output) texnologiyası vasitəsilə bir neçə antenadan istifadə edərək eyni anda daha çox məlumat ötürülməsini təmin edir. Bu standartın əsas üstünlüyü onun geniş zolaq ötürmə qabiliyyəti və daha stabil əlaqə təmin etməsidir. **802.11n** həm ev istifadəçiləri, həm də sənaye tətbiqləri üçün geniş yayılmışdır.

### IEEE 802.11ac

**IEEE 802.11ac**, 2013-cü ildə təqdim edilərək yalnız 5 GHz diapazonunda işləyir və məlumatların 1.3 Gbit/s sürətlə ötürülməsini təmin edir. Bu standart həm geniş kanal genişliyi, həm də daha çox məlumat ötürmə qabiliyyəti ilə fərqlənir. **802.11ac** yüksək keyfiyyətli video yayımları, geniş zolaqlı xidmətlər və oyun təcrübələri üçün ideal texnologiyadır. Onun genişlənmiş kanal genişliyi, 8 antenadan istifadə edərək məlumat ötürməsini təmin edir ki, bu da məlumatların daha yüksək sürətlə ötürülməsini mümkün edir.

### IEEE 802.11ax (Wi-Fi 6)

**Wi-Fi 6** və ya **IEEE 802.11ax** standartı 2019-cu ildə təqdim olunmuşdur və bu texnologiya həm 2.4 GHz, həm də 5 GHz diapazonlarında işləyir. **Wi-Fi 6** əvvəlki standartlardan fərqli olaraq daha çox cihazın eyni vaxtda şəbəkəyə qoşulmasını təmin edir və daha aşağı gecikmə ilə daha yüksək sürətlər təklif edir. Bu texnologiya, **OFDMA** (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) və **TWT** (Target Wake Time) kimi yenilikçi texnologiyalardan istifadə edir ki, bu da şəbəkənin səmərəliliyini artırır və cihazların enerji sərfiyyatını azaldır. **Wi-Fi 6** həm ev, həm də kommersiya şəbəkələri üçün ideal bir həll olaraq qəbul edilir və ultra yüksək zolaqlı xidmətlər təmin edir.

## Wi-Fi 7 və Gələcəyin İnnovasiyaları

Wi-Fi texnologiyasının gələcəyi **Wi-Fi 7** və ya **IEEE 802.11be** ilə daha parlaq görünür. Bu yeni nəsil standart daha yüksək sürət, daha aşağı gecikmə və daha çox cihazın eyni vaxtda bir şəbəkəyə qoşulmasını təmin edəcək. **Wi-Fi 7** ilə nəzərdə tutulan məlumat ötürmə sürəti 30 Gbit/s-ə çatacaq və bu, xüsusilə geniş zolaqlı tətbiqlər, oyun təcrübələri, 8K videoların yayımlanması və geniş sənaye tətbiqləri üçün ideal olacaq.

**Wi-Fi 7** daha yüksək tezlik diapazonlarını dəstəkləyəcək və bu, texnologiyanın daha geniş əhatə dairəsi və sürət təmin etməsinə imkan yaradacaq. **6 GHz** diapazonunun istifadəsi ilə daha geniş zolaq ötürmə qabiliyyəti əldə ediləcək və bu

### Nəticə

Wi-Fi standartları müasir dünyada simsiz rabitə texnologiyalarının təməlini təşkil edir. Bu standartlar hər bir cihazın yüksək sürətli və təhlükəsiz şəkildə işləməsini təmin edir. Hər bir yeni Wi-Fi standartı əvvəlkindən daha yüksək performans və daha yaxşı əlaqə təmin etmək məqsədi ilə hazırlanır. Wi-Fi texnologiyası evlərdən tutmuş sənaye sahələrinə qədər hər bir yerdə mühüm rol oynayır və gələcəkdə də texnologiyanın daha çox inkişaf etməsi gözlənilir. Wi-Fi 7 kimi yeni nəsil standartlar isə bu texnologiyanın daha da geniş yayılmasına və yüksək sürətli xidmətlərin təmin edilməsinə şərait yaradacaq.