



ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ–СОФИЯ

ФАКУЛТЕТ КОМПЮТЪРНИ СИСТЕМИ И ТЕХНОЛОГИИ

КУРСОВА РАБОТА

ДИСЦИПЛИНА: ОСНОВИ НА МРЕЖОВИТЕ ТЕХНОЛОГИИ

ТЕМА: БЕЗЖИЧНИ МРЕЖИ WDS

ИЗГОТВИЛ: *Петя Миткова Янева*

ФАКУЛТЕТЕН НОМЕР: *121223006*

СПЕЦИАЛНОСТ: *КОМПЮТЪРНО И СОФТУЕРНО ИНЖЕНЕРСТВО*

КУРС: *II курс*

ГРУПА: *39*

EMAIL: peyaneva@tu-sofia.bg

Ръководител:
доц. д-р инж. Петко Стоянов

ТУ - СОФИЯ

2025

Съдържание

Въведение	3
Основни концепции в безжичните мрежи	3
Какво е безжична мрежа?	3
Възможности и ограничения на безжичните мрежи.....	3
Основни компоненти на безжична мрежа: точки за достъп (access points), маршрутизатори, клиенти	4
Безжични стандарти (802.11a/b/g/n/ac/ax).....	5
Безжична разпределителна мрежа (WDS)	5
Какво е Wireless Distribution System (WDS)?.....	5
Принцип на работа на WDS	5
Съставни елементи на WDS мрежата.....	6
Изисквания за устройства и мрежова инфраструктура	6
Предимства на WDS	6
Недостатъци на WDS.....	7
Приложения на WDS	7
Бъдеще на WDS.....	7
Заключение	7
Литература	8

1. Въведение

Безжичните мрежи се използват широко за свързване на различни устройства без необходимост от физически кабели. Един от начините за разширяване на обхвата и ефективността на безжичната мрежа е чрез използването на **безжична разпределителна система (WDS)**. Тази технология позволява свързването на различни маршрутизатори и точки за достъп чрез безжична връзка, осигурявайки по-широко покритие и подобрена свързаност.

2. Основни концепции в безжичните мрежи

2.1. Какво е безжична мрежа?

Безжичната мрежа представлява комуникационна инфраструктура, която използва радиовълни за предаване на данни между устройства, вместо физически кабели. Основната идея на безжичната мрежа е да предостави мобилност и гъвкавост на устройствата, които могат да се свързват към мрежата, без да е необходимо да бъдат физически свързани към рутер или комутатор.

Пример: Във вашия дом безжичната мрежа може да осигурява интернет връзка за лаптопи, смартфони, телевизори и други устройства, без да се използват Ethernet кабели.

2.2. Възможности и ограничения

Възможности:

- **Мобилност:** Безжичните мрежи позволяват на устройствата да се свързват към интернет и други мрежови ресурси без да е нужно да са физически ограничени от местоположението на кабелите. Това е особено полезно за мобилни устройства като смартфони и лаптопи.
- **Гъвкавост:** Безжичните мрежи могат лесно да бъдат разширявани и преустановявани, като се добавят нови точки за достъп (Access Points) или нови устройства.
- **Лесна инсталация:** Без нуждата от сложни кабели и проводници, инсталирането на безжична мрежа често е по-бързо и по-лесно, особено в големи или труднодостъпни площи.

Ограничения:

- **Обхват на сигнала:** Радиовълните, използвани от безжичните мрежи, имат ограничен обхват. В зависимост от фактори като стени и препятствия, сигналът може да бъде отслабен или да спре да работи на големи разстояния.
- **Интерференция:** Безжичните мрежи могат да страдат от интерференция, като например от други мрежи, микровълнови печки или Bluetooth устройства, което намалява ефективността на сигнала.

- **Сигурност:** Безжичните мрежи могат да бъдат подложени на атаки, ако не са добре защитени. Мрежовата сигурност е ключова и изисква използването на различни протоколи като WPA2 за криптиране.

2.3. Основни компоненти на безжичната мрежа

Безжичните мрежи са изградени от няколко основни компонента, които работят заедно, за да осигурят ефективно и стабилно свързване.

- 1) **Точки за достъп (Access Points, AP):** Това са устройства, които свързват безжични клиенти към основната мрежа. Точките за достъп приемат и изпращат радиосигнали, които позволяват на мобилни устройства да се свързват с интернет или локална мрежа.

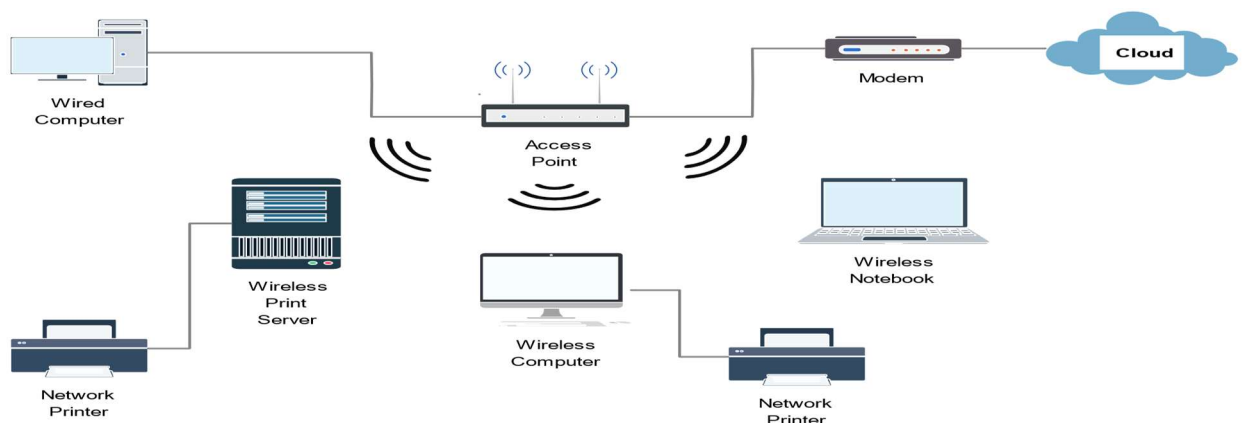
Пример: Ако сте в кафене и се свързвате към интернет през *Wi-Fi*, точката за достъп е устройството, което осигурява тази връзка.

- 2) **Маршрутизатори (Routers):** Маршрутизаторите свързват различни мрежи помежду им, като например локални мрежи (*LAN*) и интернет. Те управляват трафика между устройствата в мрежата и осигуряват безопасността чрез защитни стени.

Пример: Вашият домашен рутер позволява интернет достъп за всички устройства в дома ви и свързва локалната ви мрежа към интернет.

- 3) **Клиенти (Clients):** Това са устройствата, които използват безжичната мрежа, като смартфони, лаптопи, таблети, телевизори и други.

Пример: Вашият смартфон или лаптоп е клиент в безжичната мрежа, който се свързва чрез Wi-Fi.



структура на безжична мрежа, включваща точки за достъп, маршрутизатори и клиенти

2.4. Безжични стандарти (802.11a/b/g/n/ac/ax)

Безжичните мрежи се изграждат върху стандартите, определени от *IEEE (Институтът за електрически и електронни инженери)*. Всеки стандарт се различава по скорост, обхват и ефективност на използваното радиооблъчване.

Стандарт	Максимална скорост (Mbps)	Диапазон (GHz)	Основни характеристики
802.11a	54	5 GHz	Подходящ за среди с интерференция, по-малък обхват.
802.11b	11	2.4 GHz	Податлив на интерференция, но предлага добър обхват.
802.11g	54	2.4 GHz	По-добър от 802.11b, но все още има ограничения.
802.11n	до 600	2.4 GHz/ 5 GHz	MIMO технология, по-добър обхват и скорост.
802.11ac	до 1300	5 GHz	Мулти-обсег (MU-MIMO), висока скорост и ефективност.
802.11ax	до 10,000	2.4 GHz/ 5 GHz	Оптимизиран за множество устройства и висока скорост.

3. Безжична разпределителна мрежа (WDS)

3.1. Какво е Wireless Distribution System (WDS)?

Wireless Distribution System (WDS) е технология за разширяване на обхвата на безжични мрежи чрез използване на безжични връзки между различни точки за достъп или рутери. Основната идея на *WDS* е да се свържат устройства в мрежата без да е необходима физическа кабелна връзка между тях, като по този начин се разширява покритието на съществуващата безжична мрежа. Това е особено полезно за големи помещения или сгради с ограничен достъп до мрежови кабели.

3.2. Принцип на работа на WDS

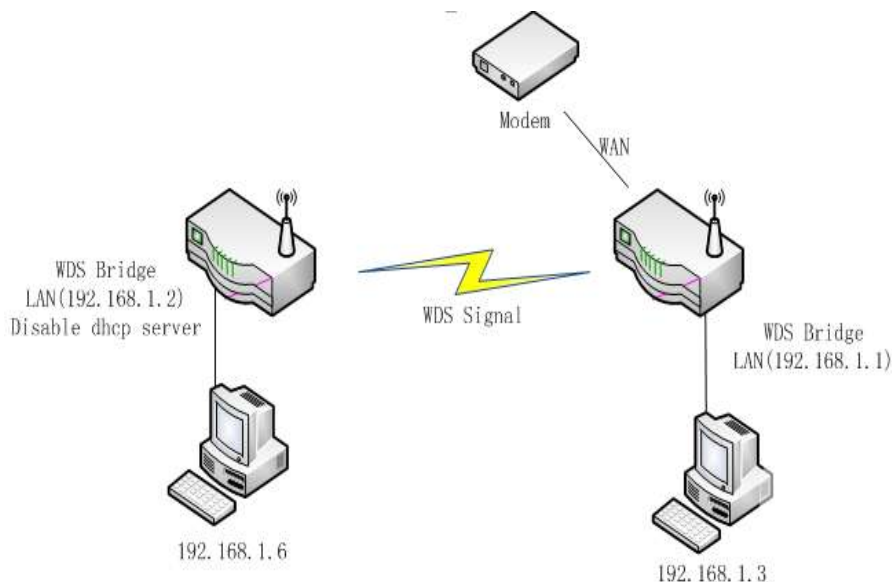
WDS работи чрез свързване на рутери или точки за достъп, които предават и приемат безжични сигнали. Това може да стане по два основни начина:

- **Мостова конфигурация (Bridge Mode):** В този режим, две точки за достъп се свързват безжично, създавайки мост между различни части на мрежата. Така устройства, свързани към различни точки за достъп, могат да комуникират помежду си като част от една обща мрежа.

Пример: Във високопланинска сграда, две точки за достъп, разположени на различни етажи, могат да бъдат свързани чрез WDS в режим на мост, осигурявайки безжичен интернет достъп на всички етажи без необходимост от прокарване на допълнителни кабели.

- **Ретранслираща конфигурация (Repeater Mode):** В този режим, една точка за достъп или рутер приема сигнал от основната мрежа и го повтаря, разширявайки обхвата на сигнала към нови зони. Това е полезно, когато е необходимо да се покрие по-голяма площ с ограничен брой точки за достъп.

Пример: Във външно складово помещение, WDS може да се използва за разширяване на сигнала от основния рутер, така че работниците в края на склада да имат стабилна връзка.



мостова конфигурация с използване на WDS

3.3. Съставни елементи на WDS мрежата

- 1) **Точки за достъп (Access Points - AP):** Устройства, които осигуряват безжичен достъп до мрежата и свързват различни устройства с интернет или локална мрежа.
- 2) **Рутери:** Устройства, които маршрутизират трафика в мрежата и могат да се използват за свързване на различни части на мрежата чрез WDS.

3.4. Изисквания за устройства и мрежова инфраструктура

За да функционира ефективно WDS, устройствата в мрежата трябва да отговарят на определени изисквания:

- *Съвместимост с WDS* – не всички маршрутизатори и точки за достъп поддържат WDS. Устройствата трябва да бъдат съвместими, като поддържат един и същи безжичен стандарт (например 802.11n или 802.11ac).
- *Конфигуриране на мрежата* – за да се гарантира правилната работа на WDS, всички точки за достъп трябва да бъдат конфигурирани с една и съща SSID (име на мрежата), криптиране и канали. Разликите в конфигурацията могат да доведат до нестабилност в мрежата.
- *Физическа близост и стабилност на сигнала* – важно е точките за достъп да бъдат разположени в достатъчна близост една до друга, за да могат да поддържат стабилен сигнал и да осигуряват добра свързаност.

4. Предимства на WDS

- **Разширено покритие** – WDS позволява увеличаване на покритото пространство на безжичната мрежа, като осигурява свързаност и в отдалечени или труднодостъпни места.
- **Няма нужда от кабели** – благодарение на безжичната връзка между точките за достъп, няма нужда да се прокарват допълнителни кабели, което прави инсталацията бърза и лесна.
- **Гъвкавост** – мрежата може да бъде разширена без ограничения на физическите мрежови кабели, което я прави подходяща за динамично променящи се условия и нужди.

5. Недостатъци на WDS

- **Намалена производителност** – в ретранслиращия режим, производителността на мрежата може да бъде намалена, тъй като сигнала трябва да бъде приет и предаден от точките за достъп.
- **Сложност на конфигуриране** – настройката на WDS може да бъде сложна, особено когато се използват устройства от различни производители или когато има множество точки за достъп, които трябва да бъдат конфигурирани правилно.
- **Ограничена съвместимост** – не всички устройства поддържат WDS, което може да ограничи възможността за използването ѝ в някои мрежи.

6. Приложение на WDS

WDS е подходящ за различни приложения:

- **Безжична мрежа за големи сгради** – за офиси, университети и други големи обекти, WDS може да свърже различни сгради или отдели, без да е необходимо да се прокарват кабели.
- **Мрежи за открити пространства** – в области с големи разстояния или открити пространства WDS може да предостави стабилна и ефективна мрежова свързаност.

- Покритие в отдалечени локации – когато традиционната кабелна инфраструктура не е възможна, WDS може да се използва за осигуряване на безжична свързаност в труднодостъпни зони.

7. Бъдеще на WDS

С развитието на новите безжични технологии като **Wi-Fi 6** и **5G**, бъдещето на WDS изглежда обещаващо. Технологиите ще осигурят по-високи скорости и по-добро управление на трафика, което ще позволи WDS да поддържа по-голям брой устройства и да осигурява по-стабилна връзка дори в натоварени мрежи. Възможностите за интеграция с новите мобилни технологии също ще разширят използването на WDS в различни сектори, като индустрия, здравеопазване и образованието.

8. Заключение

Безжичната разпределителна система (WDS) е ефективно решение за разширяване на обхвата и стабилността на безжичните мрежи, като позволява свързване на точки за достъп без нужда от кабели. Технологията е полезна както за дома, така и за малки и големи организации, осигурявайки мобилност и гъвкавост в мрежите. Въпреки някои ограничения, като намалена производителност в ретранслиращ режим, WDS продължава да е важен инструмент в разширяването на безжичните мрежи. С напредъка на Wi-Fi 6 и 5G, бъдещето на WDS изглежда обещаващо, като ще осигурява още по-висока производителност и покритие.

Литература

1. [Безжични компютърни мрежи- Wireless, Bluetooth- www.dhstudio.eu](http://www.dhstudio.eu)
2. [3-2 Тема-3Безжични мрежи - Безжични мрежи Същност и история на безжични мрежи. Безжичните мрежи са - Studocu](#)
3. [Wireless network - Wikipedia](https://en.wikipedia.org/wiki/Wireless_network)
4. "Wireless Communications and Networks" - William Stallings
5. "Wireless Networking in the Developing World"
6. "Wireless Networking in the Developing World" - F. Hossain, A. K. Hossain