مشروع مادة مبادئ عمل الحاسوب

4G

سندرس في هذا البحث الأجيال الثلاثة الأخيرة والأكثر تطوراً من أجيال الشبكات الخلوية.

# الجيل الرابع للشبكات الخلوية The 4th Generation of Cellular Networks

بدأت هذه الخدمة في عام 2009م، في الولايات المتحدة الأمريكيّة

ظهرت بعد خدمة شبكات الجيل الثّالث (3G) لزيادة الحاجة إلى خدمة أسرع، حيث تمّ رفع السّرعة إلى عشرة أضعاف سرعة شبكات الجيل الثّالث تقريباً.

تُعدّ شبكات الجيل الرّابع (4G) شبكات راديويّة متقدّمة، تعتمد على بروتوكولات الإنترنت في عمليّة إرسال واستقبال البيانات في حُزم.  
تظهر نقطة اختلافها عن سابقتها من الشّبكات بكونها تنقل بيانات الصّوت أيضاً باستخدام بروتوكولات الإنترنت، ممّا يجعلها تعتمد بشكل كامل على البروتوكولات،  
  
يتمّ نقل البيانات عبر هذه الشّبكات من خلال الاتصال بين الهاتف المحمول والمحطات الأرضيّة (base station)؛ وذلك لتبادل بيانات الإنترنت عبر ما يُسمّى بالوسيط الهوائي ((air interfaces.

## كيفية عمل شبكات الجيل الرابع في ارسال الإشارة:

4G

من خلال الهوائي الرئيسي الموجود جغرافيا في منطقة مرتفعة، تنبعث إشارة شبكات 4G تنتشر هذه الإشارة في الهواء وإذا واجهت بعض العوائق ترتد لمواصلة انتشارها، اعتمادا على قوة الهوائي وحجم وعدد العوائق يمكن ان تتراوح مدى إشارة التغطية بين 5-10 كيلومتر.

* كيفية عمل شبكات الجيل الرابع في استقبال الإشارة:

تقوم أساسا بالرحلة العكسية حسب الشرح السابق، أي نقل البيانات من الأجهزة المختلفة ونقل هذه البيانات الى الهوائي الرئيسي ما يعرف عموما باسم تحميل البيانات.

* التكنولوجيا المستخدمة:

1. الموجات الكهرومغناطيسية
2. [MIMO](https://ar.wikipedia.org/w/index.php?title=MIMO&action=edit&redlink=1) "Multiple Input - Multiple Output" (عدة مدخلات وعدة مخرجات): لتحقيق فاعلية طيفية عالية.
3. مبدأ توربو: لتقليل الضوضاء / الإشارة المطلوبة في جانب الاستقبال.
4. التضمين والمعالجة المكانية مع تعدد الهوائيات وتعدد المستخدمين.

* مزايا شبكات الجيل الرّابع:

تحتوي تكنولوجيا شبكات الجيل الرّابع على خصائص إيجابيّة وسّلبيّة على حدّ سواء، كغيرها من التقنيّات.  
 دعم الوسائط المتعدّدة التفاعليّة (

4G

1. interactive multimedia)، مثل: الفيديو، وفيديو البث المُباشر، والصّوت، وخدمات الإنترنت...
2. الوصول العالميّ وإمكانية نقل الخدمة، إلى جانب قابليّة التطوير.
3. فعاليّة عرض النطاق (Spectral efficiency)، حيث يمكن توفير الحدّ الأقصى لعدد المستخدمين مع الحفاظ على جودة الخدمة.
4. توفير تنظيم أفضل، وتقنيّات للتحكّم في قبول المُكالمات.

* أمّا عيوب هذه الشّبكات فهي:

1. مُكلفة، وصعبة التنفيذ.
2. تستهلك طاقة البطاريّة بشكل كبير.
3. تحتاج إلى مُعدّات وأجهزة مُعقّدة لتنصيبها وتشغيلها

* مقارنة بين الجيل الثالث والجيل الرابع

سرعة تقنية الجيل الرابع تفوق سرعة تقنية الجيل الثالث بعشرة أضعاف

1. **من الناحية النظرية:**

تصل سُرعة التنزيل في تقنية الجيل الرابع إلى 1 جيجابيت في الثانية، أمّا تقنية الجيل الثالث، فتصل إلى 100 ميغابايت بالثانية

بالنسبة لسرعة رفع البيانات، فتصل 500 ميغابايت بالثانية لتقنية الجيل الرابع، و5 ميغابايت بالثانية لتقنية الجيل الثالث

إنَّ الترددات الراديويّة المُستخدمة في بث تقنية الجيل الرابع

4G

تتراوح بين 2 جيجا هيرتز و8 جيجا هيرتز، أمّا بالنسبة للجيل الثالث، فهي تتراوح بين 1.8 جيجا هيرتز و2.5 جيجا هيرتز

1. **من الناحية العملية:**

تصل سرعات شبكات الجيل الرابع الى 60-100 ميغابايت/ثانية بالنسبة لسرعة التنزيل

وسرعة تصل الى 30-50 ميغابايت/ثانية بالنسبة لسرعة رفع البيانات

-يدعم (4G) عدد أكبر من المستخدمين: حتى في أوقات الذروة، على سبيل المثال: قد يكون برج 3G قادراً فقط على منح 100 شخص أفضل سرعة اتصال ممكنة، ولكن يمكن لبرج (4G) نظرياً أن يقدم أفضل خدمة لـ 400 شخص.

-تحدثنا حقًا فقط عن (Standard 4G)، ولكن بعض الشبكات تقدم إصدارات أسرع وأفضل منه، مثل (4G+) أو (LTE-Advanced)، بسرعات نظرية تصل إلى 1.5 جيجابت في الثانية نظراً لعوامل مختلفة تختلف سرعات العالم الحقيقي وتبلغ 300 ميجابايت في الثانية

## الفرق بين 4G+ وStandard 4G كيفية عمل (Standard 4G)، حيث يتم إرسال البيانات باستخدام هوائي “antenna” واحد على سارية “برج” الهاتف المحمول إلى هوائي واحد على هاتفك أو جهازك اللوحي. أمّا بالنسبة إلى (4G+) أو (LTE-Advanced)، يتم استخدام هوائيات متعددة في كل طرف، بحيث يمكن إرسال المزيد من البيانات مرة واحدة. يُعرف هذا باسم

4G

* (متعدد المدخلات متعدد المخرجات).
* تقنية WiMAX:

تقدم خدمات الإنترنت وتبادل البيانات في مختلف دول العالم من خلال عدد من التقنيات وشبكات الاتصالات السلكية أو اللاسلكية، ومنها الشبكات الأرضية ومنها الشبكات الفضائية. وتختلف هذه التقنيات فيما بينها في العديد من الميزات التقنية، وآلية العمل، وجودة الخدمة المقدمة والتكلفة. تعتبر تقنية WiMAX إحدى تقنيات الجيل الرابع للاتصالات، فهي نظام مطور للاتصالات اللاسلكية يهدف إلى تقديم خدمات النفاذ عريض النطاق، لتوفير مختلف خدمات وتطبيقات الإنترنت وتبادل البيانات المقدمة حالياً من خلال تقنية ADSL أو أي من طرق الاتصال الأخرى، ولكن مع ميزة أنها لاسلكية، وقادرة على الوصول حتى الميل الأخير

* ما هي تقنية WiMAX:

يعود تاريخ WiMAX إلى عدة سنوات مضت، عندما بدأ التفكير في إيجاد بديل لتقنيات النفاذ عريض النطاق السلكية التقليدية، بحيث تكون هذه التقنية المطلوبة قادرة على توفير النفاذ إلى الإنترنت لاسلكياً بسرعات عالية، بالإضافة إلى توفير العديد من خدمات وتطبيقات النطاق العريض

من هنا بدأ يظهر اسم جديد يطلق عليه WiMAX وهو الاسم التجاري للمعيار القياسي 802.16 IEEE الذي تم ابتكاره من قبل المنتدى WiMAX fohum يضم هذا المنتدى مجموعة كبيرة من الشركات العالمية المصنعة والمطورة لمختلف تجهيزات وتقنيات

4G

الاتصالات، مثل شركة إنتل، موتورولا، فوجيتسو، سامسونغ، سبرينت، نوكيا، هواوي، سيمينس، ألكاتيل لوسينت، نورتیل، وغيرها العديد من الشركات ومشغلي الشبكات الرائدة على مستوى العالم

* الية عمل WiMAX:

تُحدد معايير WiMAX القياسية نطاقات التردد للوصلات اللاسلكية بين المحطات اعتماداً على نوع الانتشار. حيث يستخدم في النوع الأول تردداً عالياً ضمن النطـاق GHz 66 – 10 وهو يتأثر بالعقبات المعترضة لذلك فهو يحتاج إلى خط نظر مباشر بدون عقبات بين المحطات للحصول على أفضل أداء، ويدعى هذا النوع الانتشار بخط النظر PLOS وهو مستخدم بشكل أساسي في الوصلات الثابتة بين المحطات القاعدية

أما النوع الثاني من الانتشار، فيسمى الانتشار بدون خط نظر NLOS، وهو يستخدم تقنية متقدمة للتعديل للتعويض عن الخفوت في الإشارة المستقبلة نتيجة العوائق التي تعترضها والتي تمنع الانتشار بخط النظر LOS. يمكن أن يستخدم الانتشار بدون خد نظر NLOS في روابط WiMAX الثابتة في مجالات الترددات الأقل من GHz 11، والروابط المتنقلة الأقل من GHz 6. حيث يعتبر الاتصال بدون خط نظر أكثر شيوعاً من الاتصال بوجود خط نظر وذلك بسبب تأثر النوع الأول بالعوائق التي يمكن أن تعترض الإشارة المرسلة بين المحطات.

* استخدامات WiMAX:

4G

تعتبر تقنية WiMAX، التقنية المناسبة لدعم عدد كبير من الاستخدامات، اعتماداً على الميزات والمواصفات التقنية التي تمتلكها وبالأخص السرعات العالية التي توفرها، وسرعة التنفيذ للشبكة، وفاعليتها من حيث التكلفة والجهد. حيث تتوزع معظم هذه الاستخدامات ومتطلباتها التقنية بين نوعي الشبكات الخاصة والعامة ومنها:

1. الشبكات الخاصة
2. الشبكات البنكية
3. حالات الكوارث والسلامة العامة
4. الشبكات التعليمية
5. التطبيقات الطبية
6. الشبكات العامة
7. ربط الأرياف

* الفرق بين WiMAX وLTE:

تتشابه تقنية LTE مع تقنية WiMAX في كثير من الخصائص، فكلتا التقنيتان تعتبران من تقنيات الجيل الرابع لتوفير خدمات الاتصال اللاسلكي عريض النطاق. حيث LTE هي اختصار للاسم 3rd. Generation Partnership Project Long Term Evolution وتعني مشروع شراكة الجيل الثالث للتطوير على المدى الطويل. يتم تحديد مواصفات WiMAX التقنية اعتماداً على المعيار القياسي 802.16 IEEE الذي تم الانتهاء منه في عام 2001، بينما يتم تحديد مواصفات LTE اعتماداً على المعيار 3GPP، الذي تم تحديد مواصفاته الفنية في نهاية 56.2009 حيث تقنية كنظام مطور لأنظمة جاءت الاتصالات الخلوية GSM / GPRS / HSPA / UMTS. تستخدم كلتا التقنيتان تقنيات متقدمة لإرسال واستقبال ومعالجة البيانات مثل تقنية الهوائيات الذكية MIMO، وتقنيات OFDMA. إضافة إلى اعتمادهما على بنية بروتوكول الإنترنت IP. تتفق التقنيتان في أنهما توفران معدلات عالية لنقل البيانات، وذلك اعتماداً على تقنيات الهوائيات وأنماط التعديل المستخدمة، كما يمكن لتقنية LTE أن توفر إمكانية النفاذ أثناء التنقل في المركبات بسرعات عالية تصل حتى Km / h 350، بينما تصل إلى Km / h 120 في حالة mobile - WiMAX. " تعمل تقنية LTE على نطاقات الترددات المرخصة بين MHz - 2.6 GHz 58.700 يمكن أن تشكل تقنية LTE حلاً جيداً في حالة تطوير شبكات الاتصالات المتنقلة القائمة، بينما يمكن أن تكون تقنية WiMAX خياراً أفضل في حالة بناء شبكة جديدة لتوفير النفاذ اللاسلكي عريض النطاق إلى خدمات الإنترنت.

4G

# الجيل الخامس للشبكات الخلوية The 5th Generation of Cellular Networks

5G

معيار تكنولوجيا الجيل الخامس للشبكات الخلوية ذات النطاق العريض في مجال الاتصالات، والتي بدأت شركات الهاتف الخلوي في نشرها في جميع أنحاء العالم في عام 2019، وهي الخلف المخطط له لشبكات الجيل الرابع التي توفر الاتصال بمعظم الهواتف الخلوية، يُتوقع أن تضم شبكات الجيل الخامس أكثر من 1.7 مليار مشترك في جميع أنحاء العالم بحلول عام 2025 حيث تنقسم منطقة الخدمة إلى مناطق جغرافية صغيرة تسمى الخلايا. يتم توصيل جميع أجهزة الجيل الخامس اللاسلكية في الخلية بالإنترنت وشبكة الهاتف عن طريق موجات الراديو من خلال هوائي محلي بالخلية. الميزة الرئيسية للشبكات الجديدة هي أنها تعمل بنطاق ترددي أكبر، مما يعطي سرعات تنزيل أعلى ، تصل في النهاية إلى 10 جيجابت في الثانية الواحدة ( جيجابت / ثانية ) نظرا لزيادة عرض النطاق الترددي من المتوقع ألا تخدم الشبكات الهواتف المحمولة حصراً مثل الشبكات الخلوية الحالية ، ولكن سيتم استخدامها أيضنا كمزود خدمة إنترنت عامة لأجهزة الكمبيوتر المحمولة وأجهزة الكمبيوتر المكتبية ، منافسة لمزودي خدمة الإنترنت الحاليين من خلال الإنترنت وعبر الهاتف ، ستمكن الشبكة الجديدة تطبيقات جديدة في إنترنت الأشياء ( IoT ) ومجالات الآلة إلى الآلة . لا تستطيع الهواتف المحمولة بتقنية الجيل الرابع استخدام الشبكات الجديدة ، والتي تتطلب دعم تقنية الجيل الخامس يتم تحقيق السرعة المتزايدة جزئيا باستخدام موجات راديو ذات تردد أعلى من الشبكات الخلوية السابقة ومع ذلك ، فإن موجات الراديو ذات التردد العالي لها نطاق فيزيائي مفيد أقصر ، مما يتطلب خلايا جغرافية أصغر للخدمة الواسعة ، تعمل شبكات الجيل الخامس على ما يصل إلى ثلاثة نطاقات تردد ، منخفضة ومتوسطة وعالية ستتكون شبكة الجيل الخامس من شبكات تصل إلى ثلاثة أنواع مختلفة من الخلايا ، كل منها يتطلب تصميمات محددة للهوائي ، يوفر كل منها مقايضة مختلفة لسرعة التنزيل مقابل المسافة ومنطقة الخدمة ، تتصل الهواتف المحمولة والأجهزة اللاسلكية التي تدعم التقنية بالشبكة من خلال هوائي بأعلى سرعة داخل النطاق في موقعها .

5G

تستخدم شبكة الجيل الخامس منخفضة النطاق نطاق تردد مشابها للهواتف المحمولة من الجيل الرابع ، 600-850 ميغاهيرتز ، مما يمنح سرعات تنزيل اعلى قليلا من الجيل الرابع ، ما يقارب 30-250 ميغابايت/ثانية ، الأبراج الخلوية منخفضة النطاق لها نطاق ومنطقة تغطية مماثلة لأبراج الجيل الرابع.

تستخدم شبكة الجيل الخامس متوسطة النطاق الموجات الدقيقة من 2.5 إلى 3.7 جيجا هرتز ، مما يسمح بسرعات تتراوح من 100 إلى 900 ميجابت / ثانية ، حيث يوفر كل برج خلوي خدمة تصل إلى عدة أميال في دائرة نصف قطرها . هذا المستوى من الخدمة هو الأكثر انتشارا ، ويجب أن يكون متاحا في معظم المناطق الحضرية في عام 2020. بعض المناطق لا تطبق النطاق المنخفض ، مما يجعل هذا المستوى الأدنى للخدمة . يستخدم الجيل الخامس عالي النطاق ترددات من 25 إلى 39 جيجاهرتز ، بالقرب من الجزء السفلي من نطاق الموجة المليمترية ، على الرغم من أنه قد يتم استخدام ترددات أعلى في المستقبل . فغالبا ما يحقق سرعات تنزيل في نطاق جيجابت في الثانية ، والذي يمكن مقارنته بالإنترنت عبر الكابل . ومع ذلك ، فإن موجات المليمتر ) mmWave أو mmW ( لها نطاق محدود أكثر ، متطلبة العديد من الخلايا الصغيرة . [ 2 ] تعاني الموجات مشكلة في المرور عبر بعض أنواع المواد مثل الجدران والنوافذ .

ونظرا لارتفاع تكلفتها ، فإن الخطط تهدف إلى نشر هذه الخلايا فقط في البيئات الحضرية الكثيفة والمناطق التي تتجمع فيها حشود من الناس مثل الملاعب الرياضية ومراكز المؤتمرات . السرعات المذكورة أعلاه هي تلك التي تم تحقيقها في الاختبارات الفعلية في عام 2020 ، ومن المتوقع أن تزداد السرعات أثناء بدء التشغيل.

5G

بالإضافة إلى شبكات مشغلي الهاتف المحمول، من المتوقع أيضًا استخدام الجيل الخامس للشبكات الخاصة ذات التطبيقات في إنترنت الأشياء الصناعي، وشبكات المؤسسات، والاتصالات الهامة.

* نظرة عامة عن الجيل الخامس في الاتصالات :

إن الشعار الرئيسي للجيل الخامس هو الانترنت لكل شيء أو ما يسمى ب انترنيت الأشياء ،أي أن كل شخص وكل شيء سيكون متصلا بالانترنت، فأي أداة أو جهاز في البيت أو في الشارع أو أي مكان عمل سيكون متصلا بشبكة الانترنت، وهذا ما يقودنا إلى مصطلح المدن الذكية، إذ أن البيانات يتم تشكيلها في كل مكان من قبل أي شخص أو أي آلة وسيتم تحليلها في أقل زمن حقيقي ممكن للاستدلال على المعلومات المفيدة في الوقت المناسب كمراقبة الحالة الصحية للمرضى وكبار السن، ومراقبة الأجهزة والأدوات في المنزل وتحديد إن كان هناك عطلا ما أو نقصا في مادة ما، وكذلك تحليل حالة المرور في الشوارع  ومساعدة السائقين وتحذيرهم من المخاطر غير المرئية مما يمهد الطريق نحو السيارات ذاتية القيادة. وهنا تلعب الاتصالات المتنقلة دورا محوريا في تمكين النقل الفعال والآمن لهذه المعلومات من آلة آلى الة أخرى ، بدون تدخل الانسان - لمعالجتها واتخاذ الإجراء المناسب  بأقصى سرعة وأقل تأخير ( أقل من 1ms) .وهذا ما يفرض مزيدا من التحديات على الشبكة المستقبلية التي يجب أن تستوعب بيانات الهواتف الجوالة والعدد الهائل من الأجهزة والحساسات المنتشرة في كل مكان لتكون شبكة واسعة النطاق بقدرة وكفاءة قصوى ودرجة عالية من التأمين .

5G

* سرعة :

سوف تتراوح سرعات الجيل الخامس من ~ 50 ميغابت / ثانية لأكثر من جيجابت / ثانية

يُعرف أسرع الجيل الخامس باسم mmWave.

* وقت الاستجابة :

في شبكة الجيل الخامس، يبلغ "زمن انتقال الهواء" في شحن المعدات في 2019 من 8 إلى 12 مللي ثانية ، يجب إضافة وقت الاستجابة للخادم إلى "زمن انتقال الهواء" لمعظم المقارنات.

* نسبة الخطأ :

تستخدم الجيل الخامس نظام تشفير إشارة متكيف للحفاظ على معدل خطأ بتات منخفض. إذا كان معدل الخطأ مرتفعًا جدًا، فسيقوم جهاز الإرسال بالتبديل إلى آلية تشفير أقل عرضة للخطأ. هذا يضحي بعرض النطاق الترددي لضمان معدل خطأ منخفض.

* نطاق :

5G

يعتمد نطاق الجيل الخامس على العديد من العوامل. العامل الرئيسي هو التردد المستخدم. تميل إشارات mmWave إلى أن يكون نطاقها بضع مئات من الأمتار فقط بينما يمكن أن يكون لإشارات النطاق المنخفض في الظروف المناسبة نطاق نظري يبلغ بضع مئات من الكيلومترات.

* تقنية MIMO الهائلة :

تستخدم أنظمة MIMO هوائيات متعددة في طرفي جهاز الإرسال والاستقبال لنظام الاتصال اللاسلكي. تستخدم الهوائيات المتعددة البعد المكاني بالإضافة إلى الوقت والتردد، دون تغيير متطلبات عرض النطاق الترددي للنظام.

* خصائص ومميزات الجيل الخامس ومقارنتها بخصائص الجيل الرابع :

ظهر الجيل الرابع في العام 2011 وكان معتمداً بشكل كبير عناوين الانترنت.

(IPV4) (كل عنوان IPV4 مؤلف من 32 خانة ثنائية) ، أما الجيل الخامس فمن المتوقع تطبيقه في العام 2021 بشكل كلي على عناوين الإنترنت (IPV6) (كل جهاز أو آلة له عنوان IPV6 مؤلف من 128 خانة ثنائية).

سرعة نقل البيانات في الجيل الرابع كانت 100Mbps للأجهزة المتحركة بسرعة تصل إلى km / h360 (مستخدمو الأجهزة المحمولة) و 1 Gbps للأجهزة الثابتة المستخدمين الثابتة)).

5G

بينما هذه السرعة تصل في الجيل الخامس إلى 1Gbps للأجهزة المتحركة و 10Gbps للأجهزة الثابتة.

* زمن التأخير:

عرض النطاق الترددي المستخدم في الجيل الرابع هو 20MHZ ، أما في الجيل الخامس فهو MHZ160.

اتصال جهاز مع اتصال مباشر (D2D Communications)

يمكن أن يكون انخفاض استهلاك الطاقة بنسبة 90 ٪ (الخلية هي المساحة الجغرافية التي تغطيها برج خدمة واحد).

ستكون شبكة الجيل الخامس قادرًا على إصلاح مشكلات النطاق الترددي. ، هل هناك شبكات بديلة تابعة للجيل الثالث والرابع ، وذلك من خلال روابط البريد الإلكتروني التي تم ربطها بالبريد الإلكتروني. ستكون شبكة الجيل الخامس قادرة على التعامل مع المستقبل.

* الأجزاء الأكثر عرضة وهدفا للتهديدات :

أهداف المهاجمين عادة ما تكون معدات وشبكات الاتصال والشبكة المركزية لمزود الخدمة.

* أجهزة المستخدم

5G

أرقام هواتف شخصية من الجيل الجديد. ومن المتوقع أن يتزايد عدد هذه الأجهزة في المستقبل حجم البيانات وامكانيات الشبكة التي ستدعم كل خيارات التوصيل (2G، 3G، الجيل الرابع). يمكن أن تصل رسالتها ، أو تصلها ، أو تصلها ، أو تصلها ، أو تصلحها ، وتتبعها. مما يعرض المستخدم أو الأجهزة للكثير من المخاطر.

* شبكات الوصول

من المتوقع أن تكون شبكات الاتصال في الجيل الخامس غير متجانسة ومعقدة إلى حد كبير ، فهي ستدعم شبكات الاتصال (2G ، 3G ، الجيل الرابع) وغيرها من تقنيات الاتصال وذلك من خلال يكون الاتصال مضمونا وآنيا. فمثلا في غياب الشبكة الجيل الرابع من الشبكات الأخرى أو الشبكات الأخرى أو شبكات الاتصال الأخرى. يؤدي ذلك إلى وراثة القضايا المتعلقة بالشبكات الأمنية الخاصة بالشبكات الخاصة بالحماية. فمثلا من المشاكل الأمنية التي قد تظهر بشكل خطير على خصوصية المستخدم في نظام الجيل الرابع الأولى عن طريق تحديد الرقم التعريفي للخلية المزودة للخدمة (C ‐ RNTI) والثانية هي تحديد الأرقام التسلسلية المرسلة.

# الجيل السادس للشبكات الخلوية The 6th Generation of Cellular Networks

6G

-في مجال الاتصالات عن بعد، سيكون الجيل السادس هو المعيار لتقنيات الاتصالات اللاسلكية التي تدعم شبكات البيانات الخلوية. إنه الخلف المخطط له للجيل الخامس ومن المرجح أن يكون أسرع بشكل ملحوظ، بسرعات تصل إلى 95 جيجابت / ثانية. مثل سابقاتها، ستكون شبكات الجيل السادس عبارة عن شبكات خلوية عريضة النطاق، حيث يتم تقسيم منطقة الخدمة إلى مناطق جغرافية صغيرة تسمى الخلايا. أبدت العديد من الشركات (مثل نوكيا وسامسونج وإل جي وأبل) اهتمامًا بالجيل السادس. كما ورد أن الصين وكوريا الجنوبية واليابان لديهم اهتمام أيضًا. من المرجح أن تصبح تقنية الجيل السادس متاحة تجارياً في ثلاثينيات القرن الحالي.

بينما بدأت العديد من الدول في طرح تقنية 5G تجاريًا في عام 2019، وتغطي الشبكة حاليًا 7٪ تقريبًا من سكان العالم، ومن المتوقع أن ترتفع النسبة إلى 20٪ بحلول عام 2025؛ فإنه تبرز على الجانب الآخر محاولات وخطط لتطوير تقنية 6G.

ولا تزال شبكات الجيل السادس بمثابة أحاديث نظرية في طورها الأول، وأمامها -في بعض التقديرات- عقد لتصبح حقيقة واقعة. بحيث يتم الانتهاء من تطوير شبكات 6G بحلول عام 2028 -وفي بعض التقديرات 2025- على أن يبدأ ظهور المنتجات التكنولوجية التي تعمل بها بحلول عام 2030.

وفيما يتعلق بخصائص الجيل الجديد، فمن المتوقع أن تصل سرعة هذه الشبكات إلى 100 مرة أسرع من الجيل الخامس. وأن تقدم تقنيات تكنولوجية كانت تُصنَّف لفترة طويلة ضمن الخيال العلمي.

ووفقًا للتصورات النظرية، ستسمح شبكات 6G بتكامل الدماغ البشري مع أجهزة الكمبيوتر، وستعمل على تحقيق الاتصال بين الأشخاص وأشياء مثل الأثاث والملابس، بل واتصال هذه الأدوات والأشياء ببعضها بعضًا، بالإضافة إلى دعم عمل الأجهزة بدون بطاريات.

6G

وبينما نملك اليوم أنظمة واقع افتراضي وواقع معزز قوية، ومدن ومزارع ذكيّة متصلة بالكامل بالإنترنت، وأنظمة روبوت ذكية تعمل في المصانع؛ فسوف يطور الجيل السادس هذه التقنيات، ويدعم هذه القطاعات بدرجة أكبر، مع خلق تقنيات تكنولوجية جديدة.

وبشكل عام، فإن قدرات وتقنيات الأجهزة المتصلة بالإنترنت ستتحسن بشكل كبير عند استخدام شبكات الجيل السادس، كما سيتم تطوير أجهزة وتقنيات جديدة، حيث ستلعب شبكات الجيل السادس دورًا مهمًا في ثورة الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء. فعلى سبيل المثال، ستتمكن السيارات ذاتية القيادة من اكتساب معرفة دقيقة بموقعها، وبالبيئة المحيطة وتغيراتها، والتواصل مع السيارات الأخرى، مما يسهم في تفادي الحوادث والازدحام، وتخفيض زمن الرحلة بأكبر قدر ممكن. كما سينعكس هذا التطور على الرعاية الطبية باستخدام الروبوت في العمليات الجراحية بالتحكم عن بعد.

إلا أنه توجد على الجانب الآخر تحديات علمية وتكنولوجية يجب تجاوزها من أجل تطوير تقنيات الجيل الجديد، ومنها مدى إمكانية اختراق الموجات الهوائية القصيرة جدًا لبعض المواد بسهولة. وقد تحتاج الشبكات من أجل أن تكون فائقة الكثافة إلى تثبيت العديد من المحطات القاعدية في كل مبنى أو حتى كل جهاز لاستقبال ونقل الإشارات، بما يُثيره هذا الاحتمال من تساؤلات حول الصحة والخصوصية والتصميم الحضري. وكذلك هناك حاجة إلى تطوير ومضاعفة كفاءة البنية التحتية الحالية للشبكات، وتطوير أشباه موصلات ومعالجات تستطيع التعامل مع ترددات وبيانات ضخمة.

6G

في الولايات المتحدة، خلال أكتوبر، أطلقت منظمة “ATIS” المتخصصة بتطوير معايير الاتصال، ومقرها في العاصمة واشنطن، تحالفا تكنولوجيا "لتطوير شبكات الجيل المقبل في شمالي أميركا"، بالتعاون مع شركات كبرى، من بينها "آبل"، و"إيه تي أند تي"، و"غوغل"، و"سامسونغ".

وأطلق الاتحاد الأوروبي في ديسمبر، مشروعا لتطوير شبكات الجيل السادس، تقوده "نوكيا"، وتشارك فيه "إريكسون" و"تيليفونيكا" وغيرهما، إضافة إلى بعض الجامعات.

ويخشى الغرب من استخدام الصين التطور التقني الذي توفره الشبكات الحديثة، في تعقب مواطنيها، من خلال الطائرات المسيرة، وكاميرات المراقبة، وتقنية التعرف على الوجه، وغيرها

لكن الباحثين يقدمون رؤية طموحة لما قد تكون عليه شبكات الجيل السادس، مع معدل سرعة هائل يبلغ 1 تيرابايت في الثانية، فإنها ليست أسرع فحسب، بل تعد بزمن انتقال يبلغ 0.1 ميلي ثانية، مقابل 1 ميلي ثانية في شبكات الجيل الخامس.

* سرعة الجيل السادس

وأوضح خبراء وفقا لما ذكرته أن شبكات الجيل السادس تؤدى إلى عالم متصل بالكامل من تكامل الاتصالات اللاسلكية والأقمار الصناعية، الذى يمكن أن يحقق تغطية عالمية سلسة من خلال تكامل الاتصالات عبر الأقمار الصناعية، وبالإضافة إلى ذلك، تتغلب شبكة 6G أيضًا على الضعف الحالى لشبكات 5G فى الاتصال الإشكالى فى ظل الحركة العالية السرعة.

6G

وتتجاوز السرعة المدعومة 1000 كيلومتر فى الساعة، ولا تقتصر فوائدها على السكك الحديدية العالية السرعة، بل إن السفر عن طريق الجو يكون أكثر ملاءمة مع 6G.

وتوقع كوى باوجو، نائب عميد كلية المعلومات بجامعة تسينغهوا، أن سرعة شبكات الجيل السادس يمكن أن تصل إلى 1000 جيجابايت فى الثانية، مع زمن استجابة أقل من 100 ميكروثانية (0.1 ميلى متر فى الثانية).

بالنسبة لمدى تجاوز سرعات شبكات الجيل السادس (6G) شبكات الجيل الخامس (5G) ، فإن هذا الأمر لم يتم تسويته بالكامل أو التخطيط له بعد ، ولكن يمكننا أن نفترض أنه سيتضمن استخدام ترددات عالية جدًا. (موجات ملليمتر) من الطيف الراديوي. تكمن سعة النطاق الترددي لشبكة 5G في حقيقة أنها تستخدم ترددات لاسلكية عالية ؛ كلما زاد الطيف الراديوي ، زادت البيانات التي يمكنه حملها. قد تقترب شبكة الجيل السادس (6G) في النهاية من الحدود العليا للطيف الراديوي ، لتصل إلى مستويات تردد عالية للغاية تبلغ 300 جيجاهرتز ، أو. تصل إلى نطاقات تيراهيرتز. ومع ذلك ، وكما نرى الآن شبكات الجيل الخامس (5G) يتم توطينها إلى حد كبير بسبب الحدود المتأصلة للموجات المليمترية ، ستظهر نفس المشكلة في شبكات الجيل السادس (6G). على سبيل المثال ، يبلغ مدى إشعاع تيراهيرتز حوالي 10 أمتار ، وهو أقصر بكثير من تغطية شبكات الجيل السادس التي من المفترض أن تكون كبيرة. ربما بحلول عام 2030 ، سنكون قد طورنا طرقًا جديدة لتضخيم الإشارات بما يكفي لتجنب بناء الآلاف من أبراج الخلايا 6G الجديدة. أو ربما وجدنا طرقًا أفضل لنقل كميات هائلة من البيانات.

6G

* كيف سيعمل 6G :

من المتوقع أن تستخدم حلول الاستشعار اللاسلكي بشكل انتقائي ترددات مختلفة لقياس الامتصاص وضبط الترددات. وفقًا لذلك، هذه الطريقة ممكنة لأن الذرات والجزيئات تنبعث وتمتص الإشعاعات الكهرومغناطيسية بترددات مميزة.

سيكون لتقنية الجيل السادس آثار كبيرة على العديد من الأساليب الحكومية والصناعية للسلامة العامة وحماية الأصول الحيوية. مثل: كشف التهديدات والمراقبة الصحية الدائمة وميزة التعرف على الوجه وصنع القرار في مجالات مثل إنفاذ القانون وأنظمة الائتمان الاجتماعي. إلى جانب قياسات جودة الهواء واستشعار الغازات والسمية.

ستفيد التحسينات في هذه المجالات أيضًا تكنولوجيا الهاتف المحمول. فضلاً عن التقنيات الناشئة مثل المدن الذكية والمركبات ذاتية القيادة والواقع الافتراضي والواقع المعزز..

-النهاية-

* اعداد الطلاب : عبد الرحمن الحامض.

عبيد الله الرفاعي.

عبد العزيز اوشار.

* الفئة : 13

المحتويات

[الجيل الرابع للشبكات الخلوية The 4th Generation of Cellular Networks](#_Toc91585854) A

[ كيفية عمل شبكات الجيل الرابع في ارسال الإشارة 1](#_Toc91585855)

[ كيفية عمل شبكات الجيل الرابع في استقبال الإشارة 2](#_Toc91585856)

[ التكنولوجيا المستخدمة 3](#_Toc91585857)

[ مزايا شبكات الجيل الرّابع 4](#_Toc91585858)

[ أمّا عيوب هذه الشّبكات فهي 5](#_Toc91585859)

[ مقارنة بين الجيل الثالث والجيل الرابع 6](#_Toc91585860)

[**أ‌-** **من الناحية النظرية**](#_Toc91585861)

[**ب‌-** **من الناحية العملية**](#_Toc91585862)

[الفرق بين 4G+ وStandard 4G 7](#_Toc91585863)

[ تقنية WiMAX 8](#_Toc91585864)

[ ما هي تقنية WiMAX 9](#_Toc91585865)

[ الية عمل WiMAX 10](#_Toc91585866)

[ استخدامات WiMAX 11](#_Toc91585867)

[ الفرق بين WiMAX وLTE 12](#_Toc91585868)

[الجيل الخامس للشبكات الخلوية The 5th Generation of Cellular Networks B](#_Toc91585869)

[ نظرة عامة عن الجيل الخامس في الاتصالات 1](#_Toc91585870)

[ سرعة 2](#_Toc91585871)

[ وقت الاستجابة 3](#_Toc91585872)

[ نسبة الخطأ 4](#_Toc91585873)

[ نطاق 5](#_Toc91585874)

[ تقنية MIMO الهائلة 6](#_Toc91585875)

[ مميزات الجيل الخامس ومقارنتها بالجيل الرابع 7](#_Toc91585876)

[ زمن التأخير 8](#_Toc91585877)

[ الأجزاء الأكثر عرضة وهدفا للتهديدات 9](#_Toc91585878)

[ أجهزة المستخدم](#_Toc91585879)

[ شبكات الوصول](#_Toc91585880)

[الجيل السادس للشبكات الخلوية The 6th Generation of Cellular Networks C](#_Toc91585881)

[ سرعة الجيل السادس 1](#_Toc91585882)

[ 6كيف سيعمل G 2](#_Toc91585883)