التهديدات الامنية لتقنية الجيل الخامس (5G)

The security threats of 5G technology

د.باسم علي خريسان

تاريخ الاستلام ٤/٣/ ٢٠٢٥ تاريخ القبول ٢٤/٤/ ٢٠٢٥

تاريخ النشر ٣٠/٤/٢٠٢٥

الملخص

ساهم التطور السريع في مجال الاتصال والمعلوماتية في إحداث تحول نوعي في مختلف جوانب الحياة، لا سيّما في شبكات الاتصال التي تشهد تطورًا مستمرًا في تقنياتها. هذه التطورات تعيد تشكيل أنماط التفاعل البشري وتوسّع مجالاته، خاصة مع الانتقال المتسارع بين أجيال تقنيات الاتصال، حيث قدم كل جيل جديد خدمات أكثر تطوراً وسرعة. من بين هذه التقنيات، تبرز تقنية الجيل الخامس (5G) التي يتوقع أن تحدث تحولاً كبيرًا في عالم الاتصالات، محققة فوائد كبيرة للبشرية. ومع ذلك، فإن هذه التقنية تحمل في طياتها تحديات كبيرة، لا سيّما في المجال الأمني، وهو ما يسعى البحث إلى تسليط الضوء عليه.

الكلمات المفتاحية: تقنية الجيل الخامس (5G)، التهديدات الأمنية، الصراع الدولي.

Abstract

The rapid development in the field of communication and information technology has led to a significant transformation in various aspects of life, particularly in communication networks, which

are evolving at an accelerated pace. These advancements are reshaping human interaction patterns, expanding their scope, and enhancing human presence in cyberspace. Each new generation of communication technology has contributed to expanding and accelerating the services provided, from simple communication to establishing a vast space for close interaction among people. One of the most prominent emerging technologies is the fifth generation (5G), which, when fully integrated, will bring about a major transformation in the communications field, offering numerous benefits to humanity. However, it also carries significant challenges, particularly in the security domain, which this research aims to explor.

المقدمة:

شهد مجال الاتصالات والمعلوماتية تطورًا سريعًا أحدث نقلة نوعية في مختلف مجالات الحياة، لا سيما في شبكات الاتصال، التي باتت تشهد تطوراً متسارعاً في التقنيات المعتمدة. وقد ساهم هذا التطور في إعادة تشكيل أنماط التفاعل البشري، وتوسيع نطاقها، وتعزيز الحضور الإنساني في الفضاء السيبراني ومع تعاقب أجيال تقنيات الاتصالات، أسهم كل منها في توسيع وتسريع نطاق الخدمات المقدمة، بدءًا من أجيال توفر اتصالاً بسيطاً، وصولاً إلى أجيال تتيح فضاءً أوسع للتفاعل المباشر بين الأفراد. ومن أبرز هذه التقنيات، التي تبرز بقوة في المشهد التكنولوجي، تقنية الجيل الخامس (5G)، التي من المتوقع أن

تُحدث تحولًا كبيراً في مجال الاتصالات، مما يوفر العديد من الفوائد والإيجابيات للبشرية .إلا أن هذا التطور لا يخلو من التحديات والتهديدات، وفي مقدمتها التهديدات الأمنية، وهو ما يسعى هذا البحث إلى تسليط الضوء عليه .

اولاً: ماهي تقنية الجيل الخامس(5G)؟

شهد قطاع الاتصالات تطوراً تقنياً متسارعاً، الذي احدث نقلة نوعية في مختلف جوانب الحياة. هذا التحول يعيد تشكيل أساليب التواصل والتفاعل، حيث تسهم الابتكارات التكنولوجية في إحداث تغييرات جوهرية في البنية التحتية للاتصالات، مما يعزز من سرعة وكفاءة نقل المعلومات عالمياً ومن ابرز تلك التطورات في مجال الاتصالات[١]. تتمثل بتقنية الجيل الخامس التي تعد من التقنيات الاكثر حداثة في مجال الاتصالات، حيث ستمكن المستخدم من التمتع بسرعات تنزيل وتحميل أسرع ، وهو ما يعني تخفيض الوقت الذي تستغرقه الأجهزة للاتصال بالشبكات اللاسلكية بشكل كبير . تعد شبكات (5G) أكثر كفاءة بطبيعتها، حيث تتعامل مع المزيد من الاتصالات لكل برج لتوفر سرعات أعلى لكل مستخدم. وقد صُممت أيضاً للعمل عبر نطاق أوسع من ترددات الراديو اللاسلكية (RF)، ما يفتح إمكانيات جديدة في نطاقات الموجات المليمترية العالية للغاية لشركات الاتصالات لتوسيع شبكاتها. ونظراً لأن التقنية جديدة تماماً، فإنها ستعمل على ترددات وأنظمة حديثة، ما يعني أن الهواتف العاملة بتقنية الجيل الرابع (4G) ستكون غير متوافقة مع شبكة الجيل الخامس(5G)الجديدة[٢]. وتُعرف تقنية الجيل الخامس (5G) بأنها عبارة عن تقنية لاسلكية تنقل البيانات عبر الهواء من أبراج خلوية إلى الهواتف وأجهزة أخرى بسرعات أكبر بكثير من التي نملكها اليوم، وتهدف إلى توصيل الأشخاص بجميع الأشياء والآلات والأجهزة وتوفير سرعات أعلى للبيانات تصل إلى عدة (جيجا بايت) في الثانية الواحدة، ووقت

استجابة منخفضاً للغاية وموثوقية أكبر وسعة شبكة أضخم وتجربة مستخدم أكثر انتظاماً لعدد أكبر من المستخدمين [٣].

ثانياً: تطور التقنية لأجيال الاتصالات.

مرَّ التطور التقني في مجال الاتصالات بأكثر من جيل قبل أن يصل إلى تقنية الجيل الخامس(5G). وكان لكل جيل من الأجيال الأربعة السابقة دوراً كبيراً في إحداث نقلةنوعية في مجال الاتصالات. تم إطلاق تقنية الجيل الأول في طوكيو بواسطة شركة (NTT) (Telegraph) and Telephone Nippon))، وسرعان ما تم توسيعها لتشمل جميع سكان اليابان بحلول عام ١٩٧٩. واستغرق الأمر أربع سنوات أخرى قبل أن تنطلق فعليًا في العام ١٩٨٣. وكانت أول شبكة للجيل الأول (1G)قد تم إطلاقها في الولايات المتحدة الأمريكية بواسطة شركة (Ameritech) في شيكاغو، باستخدام الهاتف المحمول (DynaTAC motorola) كان من أهم مميزات الجيل الأول أنه وفَّر خدمة المكالمات الصوتية فقط، مع ضعف في جودة الصوت، كما كان غير آمن نظرًا لعدم وجود دعم للتشفير، مما سمح لأي شخص يمتلك ماسحًا ضوئيًا لاسلكيًا قادرًا على الاستقبال والإرسال على نطاق(800)ميجاهرتز أن يستمع إلى المكالمات.بعد ذلك، جاءت تقنية الجيل الثاني (2G)التي نشأت في فنلندا عام ١٩٩١، حيث تم إطلاقها وفقًا لمعيار (GSM)، وجلبت هذه التقنية معيارًا لاسلكيًا متقدمًا يفوق بكثير ما قدَّمته (1G)، إذ كانت تعتمد على الإشارات الرقمية (Digital)بدلًا من الإشارات التناظرية المستخدمة في الجيل الأول. شكَّل الجيل الثاني ثورة في مجال تطبيقات الإنترنت، خاصة في المكالمات الصوتية والرسائل النصية. إذ تم إطلاق الجيل الثالث في عام ٢٠٠١ بواسطة شركة(Docomo Ntt) ، وبدأ العمل به فعليًا في عام ٢٠٠٣. وقدَّم هذا الجيل تطورًا هائلًا في سرعة نقل البيانات، التي قفزت من (٢)((ميجابت/ثانية) في بدايته إلى (14ميجابت/ثانية) لاحقًا. كما دعم المكالمات

الصوتية، ومكالمات الفيديو، والرسائل النصية، والرسائل متعددة الوسائط، فضلاً عن إمكانية استخدام الإنترنت بشكل كامل. أصبح بإمكان أي شخص إجراء مكالمات فيديو عبر(Skype)، أو اللعب عبر الإنترنت باستخدام (PlayStation)، أو حتى استخدام الإنترنت على الحاسب المكتبي عبر شريحة الاتصال. اما الجيل الرابع (4G) فقد ظهر في العام ٢٠٠٩ في كوريا الجنوبية، حيث قدَّم تطوراً ملحوظاً عن الجيل السابق من خلال زيادة سرعة نقل البيانات وتحسين سرعة الإنترنت. وقد كان هذا الجيل امتدادًا للجيل السابق، لكنه جاء بإمكانات أفضل [٤].

ثالثاً: مميزات تقنية الجيل الخامس(5G):

بدأت شركات الاتصالات في نشر شبكات (5G) في العام ٢٠١٩ لتكون خليفةً لشبكة الجيل الرابع(4G)[٥] ، تتميز تقنية الجيل الخامس بالعديد من المميزات التي تمنحه التميز عن الاجيال السابقة – لا سيّما عند التفكير في أهمية تقنية (5G)،حيث تمهد الطريق لـ "الثورة الصناعية الرابعة". والتي ستغير الطريقة التي نؤدي بها أعمالنا والطريقة التي نعيش بها ونعمل ونلعب، واحدة من أكثر مزايا (5G) هي سرعتها. لكن فوائد شبكة (5G) السريعة تتجاوز تنزيل مقاطع الفيديو والألعاب. إذ التطبيقات التجارية يحتمل أن تكون واسعة. على سبيل المثال، استخدام الشبكات بين المستجيبين الأوائل. يمكن للثواني قياس الفرق بين الحياة والموت عند الاستجابة لحالة الطوارئ، مما يساعدهم في الحفاظ على ان تكون مجتمعاتنا أكثر أماناً. فضلاً عن ذلك تساعد السرعة والاستجابة لشبكة(5G) في تحويل جميع الصناعات تقريباً، بدءاً من التصنيع إلى الرعاية الصحية. على سبيل المثال، يمكن أن تفيد شبكات الجيل الخامس أرضيات المصانع بأشياء مثل الروبوتات المتصلة لاسلكياً، وخطوط التجميع المؤتمتة، مما قد يسمح بمراقبة هذه العمليات لتكون أكثر دقة وبصيرة من أي وقت مضى. كذلك يمكن أن تستفيد الرعاية الصحية من شبكة (5G) ذات زمن انتقال

منخفض وعالية السرعة من خلال تقديم أشياء مثل التصوير ثلاثي الأبعاد والتشخيصات المتقدمة والتوصيلات اللاسلكية للأدوات الجراحية الروبوتية في الوقت الفعلي تقريباً. إن تزويد المجتمع بشبكة (5G)، قوية له مجموعة متنوعة من الفوائد. فجميع الأماكن العامة التي تتجمع فيها مجموعات كبيرة من الأشخاص ويستخدمون هواتفهم مثل المهرجانات، والحفلات الموسيقية، والأحداث الرياضية، هذا العدد الكبير من الناس يضغط على الشبكة. ولكن مع (5G)، يمكن توفير المزيد من الاتصال لهذه المناطق، مع زمن انتقال أقل وإمكانية وصول موسعة لمجموعات أكبر في المنطقة قد تكون في حاجة إليها. يسمي رئيس شركة فيريزون،(نيكي بالمر وإد تشان)، هذا بالاتصال الجديد، من جهة اخرى، لن يؤدي تسريع نقل البيانات عن طريق تقصير المسافة التي يجب أن يقطعها إلى تحسين زمن الانتقال فحسب، بل سيسمح أيضاً للوظائف المعقدة بالحدوث داخل الشبكة، بالقرب من المستخدم النهائي – مما يعني أن جهاز المستخدم النهائي سيتطلب قدرة معالجة أقل ويستهلك طاقة أقل، كذلك تساهم (5G) في توفير الاتصال الضروري لإنترنت الاشياء[٦].

هناك أربعة أسباب رئيسة تتعلق بالاتصالات تكمن وراء زيادة الاهتمام بشبكة الجيل الخامس.

أولاً: الاتصالات السلكية واللاسلكية بشكل عام: هي تقنية تمكينية يمكنها دفع النمو الاقتصادي عبر الاقتصاد بأكمله. تتنبأ نماذج التنبؤ على سبيل المثال بأن شبكات الجيل الخامس ستضيف تريليونات الدولارات من القيمة الاقتصادية إلى الاقتصاد الدولي. تمامًا كما أطلقت (4G) العنان لموجة كبيرة من التحول التكنولوجي – من خرائط (iPhone و Google إلى Instagram، و Whatsapp، عبر Uber، و Snapchat)–من المتوقع أن تحقق شبكات (5G) تأثيرات مماثلة.

ثانياً: تهيمن على الاتصالات عموماً ميزة المحرك الأول: يمكن للوافدين الأوائل تحقيق قيمة اقتصادية هائلة، مما لا يترك مجالاً كبيرًا للمنافسين. وعليه، فإن الجهات الفاعلة – من الشركات إلى البلدان – لديها حافز قوي لتوطيد مركزها وتعظيم العوائد الاقتصادية.

ثالثاً: تحمل الاتصالات بُعداً استراتيجياً: تعد سرعة وجودة وكمية المعلومات ضرورية للمنافسة في العالم الرقمي. أخيراً، نظراً للمركزية التي تلعبها المعلومات في الاقتصادات الحديثة، تعد الاتصالات السلكية واللاسلكية على نطاق واسع، وبحق،صناعة استراتيجية. تنقل الشركات والحكومات معلومات خاصة وحساسة في كثير من الأحيان [٧].

رابعاً: الدول التي تستخدم تقنية (5G).

لأهمية وخطورة تقنية الجيل الخامس اخذت دول العالم ولا سيّما المتقدمة تتسابق من اجل انتاج، واستخدام، والسيطرة عليها بالشكل الذي يقلل من تأثيراتها السلبية عليها ويمكنها من ان تكون احدى الفواعل المؤثرة في فضاء الجيل الخامس، لكن مع ذلك نجد بان الدول ليست في مستوى واحد في امتلاك الامكانيات المادية، والتقنية المطلوبة لولوج عالم الجيل الخامس حيث نجد البعض من الدول لاتزال في البداية والبعض الاخر استطاع قطع اشواط طويلة، لذلك عند البحث في مستويات ومديات تعامل الدول مع تقنية الجيل الخامس سوف نلاحظ بان دولة مثل كوريا جاءت في المقدمة، وجاءت بعدها تايوان، والامارات، وأستراليا، واليابان، اما ابرز الشركات التي كان لها دور في مجال تقنية الجيل الخامس فقد كشف تصنيف أجرته شركة تحليل البيانات التكنولوجية (IPlytics)عن احتلال شركة الاتصالات الصينية العملاقة هاواوي صدارة شركات العالم في براءات الاختراع الخاصة بتطوير شبكات الجيل الخامس، وبحسب التصنيف، فإن هواوي استحوذت على (١٥,٤%) من براءات الاختراع الممنوحة والنشطة في جميع أنحاء العالم. ونظراً لأن عملية تسجيل براءات الاختراع

قد تستغرق عدة سنوات، فقد تظل هذه النسب المئوية متغيرة مع منح المزيد من براءات الاختراع. وحلت شركة سامسونج الكورية في المرتبة الثانية بعد أن سجلت براءات اختراع تطبيقات ممنوحة ومفتوحة تصل إلى(١٣,٣%) من إجمالي تطبيقات الجيل الخامس. وتخطو شركة نوكيا الفنلندنية خطوات واسعة في تكنولوجيا المستقبل، حيث قدمت للعالم (١٣,٢%) من حلول الجيل الخامس حتى الآن، لتسبق شركة كوالكم الأمريكية العملاقة التي استحوذت على نسبة (١٢,٩%). وتظهر كوريا الجنوبية مرة أخرى في قائمة الكبار بتقنيات الجيل الخامس عبر شركة "إل جي" التي قدمت للعالم (٨,٧%) من تطبيقات الشبكة المتطورة، فيما تنافس الصين من خلال عملاق آخر وهو شركة "ZTE" التي بلغ نصيبها من التطبيقات (٥,٦%). وتقاسمت المرتبة السابعة كل من شركة شارب اليابانية وشركة إريكسون السويدية، إذ استحوذت كل منهما على (٤,٦%) من إجمالي تطبيقات الجيل الخامس، ويشهد العالم صراعات حول شبكات الجيل الخامس، حيث حظرت إدارة الرئيس الأمريكي الاولى دونالد ترامب شركة هواوي من شبكات تقنيات الجيل الخامس اللاسلكية في الولايات المتحدة الامريكية وضغطت على حلفائها للقيام بالمثل. وتحت ذريعة حماية الأمن القومي، أعلنت المملكة المتحدة البريطانية منتصف تموز عام ٢٠٢٠ حظر أي معدات لشركة هواوي في إطار تطوير شبكة الجيل الخامس على أراضيها. وحظرت أستراليا واليابان "هواوي" على أراضيهما أيضا. أما سنغافورة فلا توليها إلا دوراً ثانوياً في تطوير شبكة الجيل الخامس، معتمدةً بشكل أكبر على معدات نوكيا، وإريكسون. فيما أوردت وكالة إنترفاكس للأنباء، نقلاً عن وزير الخارجية الروسي سيرجي لافروف، أن روسيا مستعدة للتعاون مع الصين ومع شركة هواوي تكنولوجياً بخصوص تكنولوجيا الجيل الخامس لاتصالات الهاتف المحمول التي تحاول روسيا تطويرها [٨].

خامساً: تاثير تقنية الجيل الخامس (5G) في انترنت الاشياء[٩].

آخذ انترنت الأشياء (IoT) في الازدياد، فمن المقرر أن يرتفع عدد الأجهزة المتصلة بالانترنت ومن اهم العوامل التي تساهم في هذا الارتفاع تطوير شبكات(5G)، حيث يعد الجيل الخامس(5G) بمثابة خطوة مهمة لسوق إنترنت الأشياء. وهذا يرجع في المقام الأول إلى حقيقة أن شبكات (5G) ستقطع شوطاً طويلاً نحو تحسين أداء وموثوقية هذه الأجهزة المتصلة.. يرتبط النجاح التجاري لإنترنت الأشياء في النهاية بأدائه، والذي يعتمد على مدى سرعة اتصاله بأجهزة إنترنت الأشياء الأخرى والهواتف الذكية والأجهزة اللوحية، والبرامج في شكل التطبيق أو موقع الويب الخاص به، وغير ذلك. مع (5G)، ستزيد سرعات نقل البيانات بشكل كبير. وفقاً للتقارير، ستكون (5G) أسرع(١٠) مرات من شبكات (LTE)[١٠] الحالية. ستسمح هذه الزيادة في السرعة لأجهزة إنترنت الأشياء بالاتصال ومشاركة البيانات بشكل أسرع من أي وقت مضى. عندما يتعلق الأمر بأجهزة المنازل الذكية، على سبيل المثال، تساعد هذه الزيادة في السرعة على تقليل التأخير وتحسين السرعة الإجمالية التي ترسل بها الأجهزة المتصلة البيانات والإشعارات وتستقبلها. إلى جانب الأجهزة المنزلية الذكية، ستستفيد جميع أجهزة إنترنت الأشياء تقريباً من سرعات أعلى بما في ذلك عن تلك التي تحتوي على تطبيقات الرعاية الصحية والتطبيقات الصناعة. فضلاً عن زيادة السرعة، ستعمل شبكات (5G) بشكل أكثر موثوقية مما يخلق اتصالات أكثر استقراراً. يعد وجود ظروف شبكة موثوقة ومستقرة أمراً مهماً للغاية لأي إنترنت الأشياء، ولكن بشكل خاص للأجهزة المتصلة مثل الأقفال والكاميرات الأمنية وأنظمة المراقبة الأخرى التي تعتمد على التحديثات في الوقت الفعلي. مع قدرة شبكة (5G) على التعامل مع المزيد من الأجهزة المتصلة، سيستفيد المستهلكون من موثوقية أجهزتهم المتصلة. سيكون الاتصال عالي السرعة وزمن الانتقال المنخفض للغاية والتغطية الأكبر التي ستكون مع شبكة الجيل اللاحق مفتاحاً لإنترنت الأشياء. للاستفادة من هذه التحسينات، يجب على المصنّعين الاستثمار أولاً في بناء أجهزة متوافقة مع (5G). إذ يجب أن تتبنى المصانع اختبارات

ضمان الجودة بشكل متساوٍ للتأكد من أن أجهزتها وبرامجها الجديدة تعمل على النحو المنشود عبر مجموعة متنوعة من الظروف. إذا لم يكن الأمر كذلك، فسوف تتخبط العديد من الأجهزة الجديدة نتيجة للأخطاء التي ستقلل من المكاسب المحتملة التي يجب أن تقدمها (5G). لذلك ينبغي الاستعداد بشكل أفضل لحملات اختبار إنترنت الأشياء الحالية والمستقبلية، واكتشاف نصائح الاختبار التي يمكن أن تساعد في تنفيذ اختبار أفضل لمشاريع إنترنت الأشياء الخاصة. في العام ٢٠١٧ وحده، دخلت شركة(StarDust) في شراكة مع عدد كبير من العلامات التجارية لتنفيذ أكثر من (٣٠٠) حملة لضمان الجودة بما في ذلك الحملات الخاصة بأجهزة إنترنت الأشياء المختلفة. من المقرر أن يستمر هذا الاتجاه نظراً لحقيقة أن إنترنت الأشياء تمثل ما يقرب من (٢٥٪) من احتياجات ضمان الجودة لعملاء اليوم [١١].

من جهة أخرى، اصبح من السهل اعتراض الأمر وتحكم الموزعين الحاليين في أجهزة إنترنت الأشياء عن طريق فصلها عن الشبكة المحلية. هذا قد يتغير في المستقبل. ستصبح البنية التحتية للاتصالات التي تستخدم (5G) المعيار الفعلي للاتصالات المتنقلة العالمية. إذ تم تصميم نظام (5G) لزيادة عرض النطاق الترددي وتقليل زمن الوصول وتوفير التخزين السريع للبيانات السحابية اللازمة لإحداث ثورة(انترنت الاشياء). ستعمل (5G) على توسيع إمكانات مضاعفة في تقسيم التردد المتعامد (OFDM) إلى ٢٠ جيجابايت في الثانية بمعدلات بيانات الذروة، و ١٠٠+ ميجابايت في الثانية متوسط معدلات البيانات، وتوفير زيادة ١٠٠ ضعف في سعة حركة المرور وكفاءة الشبكة، واستخدام مدخلات متعددة ضخمة متطورة المخرجات المتعددة (MIMO) لضمان التغطية وتوفير إمكانات دقيقة لتحديد الموقع الجغرافي. ومع ذلك، هناك محاذير أمنية كبيرة. يتم الآن تصنيع الأجهزة مع مودم (5G) مدمج فيها. قد لا يكون الوصول إلى البيانات المبلغ عنها

وطريقة الإرسال شفافًا للمستخدم. تم الإعلان مؤخراً عن مخاوف مماثلة بشأن الأمن القومي فيما يتعلق بتهديدات (5G) في مؤتمر أمن الحلفاء الغربيين في براغ في ٣ أيار عام ٢٠١٩، حيث يعمل الاتحاد الأوروبي ودول الناتو وحلفاء مثل اليابان وأستراليا الآن على وضع الخطوط العريضة لممارسات تقنية الجيل الخامس الأساسية التي "يمكن أن تشكل نهجاً منسقاً لتدابير الأمن والسياسات المشتركة". ستتطور سياسات الأمان هذه أثناء طرح (5G) تجارياً، وستكون هذه السياسات ضرورية لقرارات الدفاع والاستحواذ الخاصة بالبحث والتطوير الدفاعي [١٢].

سادساً:الصراع الدولي للسيطرة على تقنية(5G).

تعيد تقنيات (5G) تشكيل طريقة تفاعل المستخدمين مع الفضاء الرقمي، مما ينعكس بشكل مباشر على حياتهم اليومية. وتُعد (5G)واحدة من التقنيات التحويلية التي تعزز إمكانيات الفضاء السيبراني في مجتمعاتنا، واقتصاداتنا، وأنماط حياتنا. ومع ذلك، هناك مصالح جيوسياسية متضاربة ومخاوف أمنية متعددة بشأن تبني وتنفيذ تقنيات الجيل الخامس، التي تمثل المواجهة الحالية بين الشركات الصينية، وبعض الحكومات الغربية مثالًا واضحًا على هذه التحديات [١٣].حيث اصبح من سيفوز في هذا الصراع سيصبح القوة العظمى المهيمنة في القرن الحادي والعشرين. وستكون إحدى أكثر المسابقات حسماً هي شبكة (5G) اللاسلكية. تعد تقنية الجيل الخامس (5G) أكثر بكثير من مستقبل الاتصالات العالمية، حيث تقدم نطاقاً ترددياً أكبر مما يتخيله أي شخص (تنزيل أفلام كاملة في بضع ثوانٍ) وهي كافية لجعل إنترنت الأشياء حقيقة يومية. يتطلب طرح تقنية (5G) أيضاً مليارات الدولارات لتثبيت شبكات الألياف الضوئية اللازمة لهذه الأنظمة عالية السعة، ومليارات أخرى لتشغيلها. الشركات والدول التي تصمم وتستثمر في هذه البنية التحتية الجديدة، سيكون لها رأي قوي ليس فقط في كيفية نقل (5G) للمعلومات، ولكن أيضاً في

كيفية وصول الآخرين إلى النظام. تحدث نائب الرئيس الامريكي ترامب السابق مايك بنس في معهد هدسون وحذر من أنه "من خلال خطة" صنع في الصين ٢٠٢٥ "، وضع الحزب الشيوعي الصيني نصب عينيه السيطرة على (٩٠) بالمائة من الصناعات الأكثر تقدمًا في العالم ، بما في ذلك الروبوتات، والتكنولوجيا الحيوية والذكاء الاصطناعي"، بما في ذلك (5G)؛ كجزء من خطة بكين للظهور كقوة عظمى مهيمنة في القرن الحادي والعشرين. تسعى الولايات المتحدة الامريكية إلى الضغط على الحلفاء، بما في ذلك الاتحاد الأوروبي، وشركات الاتصالات الامريكية، للتوصل إلى خطة أفضل لبناء(5G) قبل أن يحمل مستقبل اللاسلكي رسالة واحدة بسيطة وحشية: "صنع في الصين"[١٤]. والملاحظ على هذا الصراع على عكس الصراعات التقليدية في المجالات الأخرى، لم تكن الحكومات هي الفاعل الأساس، بل لعبت الشركات دوراً رئيساً في هذا الصراع، وأبرزها الشركة الصينية هواوي، التي أصبحت أداة في اللعبة الجيوسياسية [١٥].

سابعاً:التهديدات الامنية لـ(5G).

من المتوقع أن تحقق (5G) تقدماً هائلاً في الشبكة الخلوية اللاسلكية من خلال توفير سرعة أكبر، وقدرة عالية، وزمن انتقال منخفض. لقد تم اعتمادها على نطاق واسع في أجزاء مختلفة من العالم، ومن المتوقع أن تحدث ثورة جديرة بالملاحظة في الصناعات الرئيسة والاقتصادات بشكل عام. على الرغم من أن مزودي خدمة(5G) يعدون بالنزاهة، والسرية، وتوافر البيانات، إلا أن الأمن لا يزال مصدر قلق مهم يحتاج إلى معالجة[١٦]. لم تعد تقنية(5G) تقنية المستقبل، بل أصبحت حقيقة واقعة. بدأت أسواق بأكملها بالفعل في التحول إلى(5G)، مما يمثل بداية حقبة جديدة. هذه هي التقنية الوحيدة التي تم إنشاؤها حتى الآن مع إمكانات هائلة لرفع مستوى استخدام إنترنت الأشياء (IoT)، وتعزيز بيئة من الترابط، والحفاظ على النمو الاقتصادي. ستجلب(5G) عدداً كبيراً من الفوائد، مثل زيادة

سرعة البيانات، وزمن وصول أقل على وقت استجابة الشبكة، وموثوقية أعلى. ومع ذلك، في الوقت نفسه، من المحتمل أن تظهر تهديدات جديدة للأمن السيبراني. لهذا السبب يجب أن يكون العمل جاهزاً لمواجهة مخاطر (5G).فقد يتم اختراق البيانات الحساسة بسبب الهجمات السيبرانية في عالم (5G). علاوة على ذلك ، قد تتأثر أجهزة إنترنت الأشياء المتصلة أيضاً ، حيث من المحتمل أن يشكل كل واحد منها مخاطر أمنية على الشبكة بالكامل. وبمجرد أن يتغلب مجرمو الإنترنت على أجهزة إنترنت الأشياء ، ويمكنهم من إحداث فوضى في المؤسسات بل والتسبب في أضرار مادية [١٧]. إذ شملت التهديدات ما يأتي:

١- التكنولوجيا الجديدة :غالباً ما تؤدي التطورات التكنولوجية الحديثة إلى ظهور مشكلات أمنية جديدة. وبما أن شبكة (95G) ليست مجرد تقنية جديدة، بل تختلف كليًا عن (4G)، فإن ذلك يعني أنه رغم قدرة الخبراء على توقع بعض نقاط الضعف الأمنية، إلا أن بعضها الآخر قد لا يظهر إلا بعد وقوع الاختراق الفعلي.

٢- زيادة نقاط الوصول :تتيح شبكة (5G) عددًا أكبر من نقاط الوصول، مما يخلق فرصًا إضافية للمهاجمين لاختراق الشبكة. وبالتالي، فإن كل نقطة وصول جديدة تمثل ثغرة محتملة تستدعي مراقبة دقيقة على المستويين المادي والرقمي.

٣-إنترنت الأشياء :(IoT) تتميز شبكة (5G) بسرعتها العالية، مما يجعلها مثالية للاستخدام مع أجهزة إنترنت الأشياء. ومع ذلك، فإن ازدياد عدد الأجهزة المتصلة يرفع من مخاطر الأمن السيبراني. فكثير من أجهزة إنترنت الأشياء الصغيرة، مثل منظمات الحرارة، تتمتع بأنظمة حماية ضعيفة، مما يجعل اختراق أحدها تهديدًا أمنيًا قد يعرض النظام بأكمله للخطر.

٤-السرعة :توفر شبكة (5G) بسرعة فائقة تُستخدم في تطبيقات حساسة مثل الجراحة عن بُعد والسيارات ذاتية القيادة، إلا أن هذه السرعة قد تجعل من الصعب تتبع الهجمات السيبرانية ومنعها في الوقت المناسب. فضلاً عن ذلك يتطلب نقل البيانات الحساسة مستويات أمان متقدمة لحماية الشبكة من الأعطال، والهجمات الضارة، أو محاولات التسلل وسرقة المعلومات.

٥-البنية الشبكية المفصلة : تتيح بنية (5G)تشغيل وظائف الشبكة بشكل مستقل عن الأجهزة الأساسية، مما يعزز من مرونة التحكم، وإمكانية الرؤية الشبكية. لكن الجانب السلبي لهذه البنية هو أن كل مكون منها يحتاج إلى تدابير أمنية خاصة به، بدلًا من الاعتماد على نهج أمني موحد [١٨].

لضمان نجاح اعتماد (5G)، يجب إعادة التفكير في كيفية حماية المؤسسات لتقنيات الشبكات المادية والافتراضية، ونماذج النشر المتطورة، والبنية التحتية، بما في ذلك الحوسبة السحابية. كما أن امتلاك شبكات (5G) خاصة تتفاعل مع الشبكات العامة (5G)، و (4G) يطرح تحديات أمنية جديدة يجب التعامل معها بجدية.

على سبيل المثال، قد يُسمح للموظفين بالتبديل بين الشبكة الخاصة والعامة باستخدام الجهاز نفسه، مما يزيد من التهديدات السيبرانية التي ينبغي مواجهتها. ويُعد تأمين تكامل مستوى المستخدم بين معدات المستخدم ومحطات(Node B) الجديدة ميزة مهمة في(5G)، حيث يُلزم البائعون بحماية سلامة البيانات، لكن استخدامه يظل اختياريًا، رغم التوصية به بقوة في الشبكات الخاصة.يمكن لاتصال (5G)أيضاً تمكين المؤسسات من الاستفادة من وظائف أجهزة إنترنت الأشياء الجديدة، والتي لا تتمتع جميعها بمستوى الأمان نفسه، ما يثير تساؤلات حول مخاطر البيانات. في الواقع، أظهر استطلاع حديث أن

البيانات تشكل التحدي الأكبر للشركات التي تخطط لاعتماد(5G)، كما أنها من بين أكبر ثلاثة تحديات للأمن السيبراني للشركات التي تستخدمه بالفعل. إحدى الطرق الفعالة لمواجهة مخاطر البيانات في (5G) هي تقطيع الشبكة، حيث يتم تقسيم البيانات إلى مجموعات أصغر وعزلها في شبكات فرعية أثناء النقل، مما يعزز أمانها. ومع ذلك، فإن حالات الاستخدام المختلفة تتطلب مصادقة مستخدم منفصلة لكل شريحة، مما قد يزيد من نواقل التهديد، لا سيّما عند مشاركة وظائف أساسية مركزية. يساعد إطار عمل "الثقة المعدومة "في تقليل المخاطر والحد من تأثير الهجمات المحتملة، من خلال منح المستخدمين امتيازات مستقلة وتقليل الصلاحيات الممنوحة لهم افتراضياً، مما يؤدي إلى بيئات أكثر أماناً ومرونة. يعتمد هذا النهج على مبدأ "لا تثق أبدًا، تحقق دائماً"، حيث تُفرض قرارات وصول قائمة على المخاطر لضمان حماية الأنظمة والخدمات، وتقليل سطح الهجوم في ظل التهديدات السيبرانية المتزايدة [١٩].

الخاتمة:

يفرض التطور السريع في تكنولوجيا الاتصالات العديد من التحديات التي تمس مختلف جوانب الحياة الاقتصادية، والاجتماعية، والثقافية، والسياسية، والأمنية، مما يشكل تهديدًا بنيويًا للأفراد والمجتمعات والدول. لذا، يصبح من الضروري وضع السياسات والاستراتيجيات المناسبة للتعامل مع هذه التحديات، لا سيما في المجال الأمني.

تُعد تقنيات الاتصال الحديثة، ولا سيّما تقنية(5G)، تهديداً خطيراً في حال فشل الدولة في التكيف معها بالشكل الذي يعزز الاستفادة من فوائدها الكبيرة، مع الحد من مخاطرها الأمنية. العراق من بين الدول التي لا تزال تفتقر إلى الإمكانيات المعرفية، والعلمية اللازمة لمواكبة التطورات في مجال الاتصالات، ولا سيّما في مجال تقنية (5G)، مما يستوجب

العمل على تطوير البنية التحتية المادية، والبشرية المطلوبتين لضمان تكيفه الفعّال مع هذه التغييرات.

الهوامش:

[1] – Gordon McKenna, How 5G will power the fourth industrial revolution, https://www.ensono.com/insights-and-news/expert-opinions/how-5g-will-power-fourth-industrial-revolution/.

[2]– https://www.alittihad.ae/news-6-1-2022.

[3] – https://www.rowadalaamal.com/ 80-5,6-1-2022.

[4]– https://rattibha.com/thread/1267086799018622980?lang=ar,6-1-2022.

[5] - Alexander S. Gillis, and EditorKate Gerwig, https://www.techtarget.com/searchnetworking/definition/5G.

[6] – https://www.verizon.com/about/news/benefits-of-5g, 13-4-2020-13-1-2022.

5- Andrea Gilli, Francesco Bechis, NATO and the 5 G challenge, 30 September 2020, NATO Review, https://www.nato.int/docu/review/articles/2020/09/30/nato-and-the-5g-challenge/index.html,28-1-2022.

[٨] – محمد علي، أسرع دول العالم بشبكات الجيل الخامس.. دولة عربية بالصدارة، 2021/5/5 https://al-ain.com/article/uae-world-5g-networks-١-٢٠- ٢٠٢٢.

[٩] –انترنت الاشياء: (IoT) أنها شبكة من الشبكات ، حيث لا تكون الأجهزة الطرفية أجهزة يديرها المستخدم ولكنها يمكن أن تكون أجهزة حاسوبية وآلات ميكانيكية ورقمية. يمكن أن تكون كائنات يمكن تزويدها بمعرفات فريدة تنقل البيانات وتستقبلها دون تدخل بشري نشط ، على سبيل المثال أجهزة الاستشعار أو أجهزة التتبع. يمكن أن يشمل هذا شخصاً بشكل غير المباشر ، على سبيل المثال مريض مع جهاز مراقبة القلب. على الرغم من أن الشخص جزء من عملية توليد البيانات ، إلا أنه لا يشارك بشكل مباشر في البيانات التي يتم إنشاؤها ونقلها عبر الشبكة. The Internet of Things and Ethics, https://www.project-sherpa.eu/the-internet-of-things-and-ethics/.

[١٠] –(LTE) (طور طويل الأمد(Long Term Evolution) ويعرف اختصارا ب(ال تي إي)(LTE) هو أحدث معيار في شجرة تقنيات شبكات الهاتف النقال ، وقد تم اقتراح فكرته لأول مرة في العام ٢٠٠٤ من قبل شركة NTT DOCOMO وظل هذا الموضوع مداراً للبحث إلى أن قامت شركة TeliaSonera بتقديم خدمة الـ LTE رسمياً لعملائها عام ٢٠٠٩م، ويعد نظام الـ LTE معيارا للاتصالات اللاسلكية، حيث يزيد من سرعة الشبكات المختلفة وقدرتها على نقل البيانات، ولا بد من التنويه إلى أن الـ LTE هو عبارة عن اختصار لـ https://ar.wikipedia.org/wiki/Long-Term Evolution- /https://mawdoo3.com

[11] – 5G AND ITS IMPACT ON THE INTERNET OF THINGS, https://www2.stardust-testing.com/en/5g-and-impact-on-iots.

[12] – The Internet of Things and the "Next War", https://www.csiac.org/csiac-report/the-internet-of-things-and-the-next-war/.

[13] – Samuele Dominioni, Fabio Rugge, THE GEOPOLITICS OF 5G, ISPI DOSSIER September 2020,p2.

[14] - Arthur Herman, The War For The World's 5G Future,17-10-2018, https://www.forbes.com/sites/arthurherman/2018/10/17/the-war-for-the-worlds-5g-future/?sh=bfb339d1fe51.

[15] – Lyu Jinghua, The Race of Chinese Companies in the 5G Competition, THE GEOPOLITICS OF 5G, ISPI DOSSIER September 2020,op.Cit,p15.

[16] – https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1979/1/012037/meta.21-1-2022.

[17] – BIANCA SOARE, 5G Dangers: What are the Cybersecurity Implications? Watch out for these 5G threats in your organization, https://heimdalsecurity.com/blog/5g-dangers-cybersecurity-implications/2-9-2019.23-1-2022.

[18] – Dan Daniels , What Is 5G Security?, https://blog.gigamon.com/2021/09/17/what-is-5g-security/,17-9-2021.3-3-2022.

[19] – Wendy Frank and Shehadi Dayekh, With 5G, security by design is a must, https://www.techtarget.com/searchsecurity/post/With-5G-security-by-design-is-a-must.