

## أخبرنا

أخبرني عن الهاتف الخليوي،  
من اخترعه؟ وكيف يعمل؟

«سيد واطسون، تعال إلى هنا، أريدك»، كانت هذه أول مكالمة هاتفية نطقها مخترع الهاتف الكسندر غراهام بل Alexander Graham Bell في عام 1876.

بل



تتألف كلمة هاتف في اللغة اليونانية «telephone» من كلمتين، tele وتعني «عن بعد»، و phone تعني «صوت».



الدائرة المتكاملة الأولى



ما بين عامي 1880 و1884 اكتشف نيقولاي تسلا Nikolai Tesla و غوليلمو ماركوني Gu-glielmo Marconi الأمواج الراديوية RF، التي كانت اللبنة الأساس للاتصالات اللاسلكية.

في عام 1908 قدمت شركة سيمنس Siemens نظام الاتصال Dial tone وإن كان استخدامه قد تأخر إلى أواسط القرن 20.

دائرة متكاملة  
حديثة

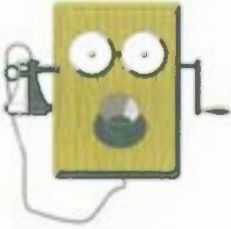


تم في العام 1948 اختراع الترانزستور من قبل علماء مختبرات بل، وليام شوكلي William Shockly وجون بارددين John Bardeen ووالتر براتين Walter Brattain.

وحوالي العام 1955 نزلت أولى السيارات المجهزة بهاتف لاسلكي بالأمواج الراديوية Radio telephonen إلى شوارع ستوكهولم، معقل شركة اريكسون، وكان يستلزم وجود جهاز إرسال قوي.

وتم في العام 1958 اختراع الدائرة المتكاملة IC من قبل العالم جاك كلبي Jack Kilby من شركة «تجهيزات تكساس» Texas Instruments، وكانت مؤلفة من ترانزستور واحد مع بعض المكونات الأخرى على شريحة من الجرمانيوم، وكان لهذا الاختراع أثر كبير على تطور صناعة الإلكترونيات.

في عام 1963 ظهر الهاتف ذو الأزرار، بدلاً من القرص.



وفي عام 1965 تم تدشين أول قمر صناعي تجاري مخصص للاتصالات.

ثم في عام 1971 دشنت شركة «إنتل» Intel أول معالج مايكروي micro-processor (المعالج 4004)، والذي يعتبر قلب صناعة الاتصالات والحواسيب.

وفي عام 1977، أعلن العالم الياباني فوميو إيكغامي Fumio Ikegami أن التجارب الميدانية على نظام اتصالات راديوي خليوي ضمن المدينة قد بدأ في طوكيو عام 1975 و وصل إلى مرحلة ناجحة في حينه، باستخدام التردد 400MHz ثم 900MHz.

وفي عام 1978 دشنت شركة اتصالات البحرين «بتلكو» Batelco نظام اتصالات خليوياً محمولاً بمائتين وخمسين مشتركاً، معتمدةً على تجهيزات شركة ماتسوشييتا Matsushita اليابانية وذلك كأول شركة تستخدم هذا النظام.

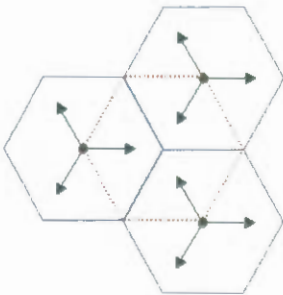


ودشنت أوروبا استخدام الهاتف الخليوي على مستوى دولي في العام 1981 - وجدير بالذكر أن الخليوي والنقال والجوال تعابير مختلفة لنفس المضمون- و قدموا، ابتداءً من العام 1982، نظامهم للتلفون النقال معتمدين على بنية خليوية وتكنولوجيا رقمية. و سميت الخدمة الجديدة

جي اس ام GSM، و كانت اختصاراً لـ Groupe Speciale Mobile العالمى للاتصالات المتنقلة «للنظام Global System for Mobile Communications. إذ اشتركت في تطويره 26 شركة اتصالات محلية أوروبية، وكان نموذجاً للتعاون الأوروبي المشترك في المجال العلمي والصناعي.



تقسم المدينة جغرافياً، في نظام الهاتف الخليوي، إلى خلايا سداسية صغيرة hexagonal cells شبيهة بخلايا النحل، وهذا هو سبب نعته بالخليوي، وفي نقطة التقاء ثلاث خلايا سداسية تتوضع محطة رئيسة مسؤولة عن تأمين الاتصالات لأجزاء الخلايا الثلاث المتاخمة لها، وتتألف هذه



المحطة من برج وبناء صغير للتجهيزات، وبدورها، تقسم الخلية إلى ثلاثة قطاعات sectors، وهكذا، كل محطة تشرف على ثلاثة قطاعات متجاورة لثلاث خلايا.

ندرج الخليوي خلال العشريين الأخيرين

1996



1991



1989



1987



إن استطاعة الإرسال للهواتف الخليوية ضعيفة عموماً، فهي إما 0.6 أو 3 واط، كما أن استطاعة المحطة الرئيسية ضعيفة أيضاً، ولهذا الأمر ميزتان:

أولاهما، بما أن شدة إرسال الهواتف الخليوية لا تتجاوز مساحة الخلية الموجود بداخلها الجهاز، فيمكن لهذا إعادة استخدام الترددات نفسها في نطاق خلية أخرى غير مجاورة للسابقة.

ثانيهما، استهلاك منخفض للقادرة في الهواتف الخليوية، وهذا يعني بطارية ذات سعة كافية بوزن خفيف، وربما كانت هذه الميزة وراء الانتشار الكبير والشعبي للهاتف الخليوي.

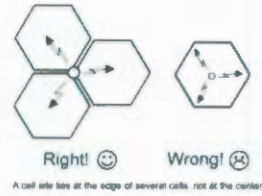
تعتمد مساحة الخلية على عوامل عديدة مثل: طبيعة تضاريس المنطقة وحركة المرور والكثافة السكانية، ... فمنطقة ذات كثافة سكانية عالية أو تحوي أنفاقاً أو جسوراً تكون مساحة الخلية فيها أصغر.

في نظام الإرسال التمثيلي analogue transmission system، يمكن لـ 56 شخصاً التحدث باستخدام هواتفهم النقالة في وقت واحد ضمن كل خلية،

(لوجود 395 قناة اتصال ثنائية duplex channel في كل خلية و بالتالي 56 ترددات عاملاً).

أما في نظام الإرسال الرقمي digital transmission system، فيزداد هذا العدد، حسب نوع كل نظام، ففي النظام TDMA مثلاً، يمكن لكل خلية أن تحوي على 168 قناة اتصال - أي 168 شخصاً يتحدثون في الوقت نفسه.

يرتبط الهاتف الخليوي بعدة شفرات مهمتها تمييز الخط وصاحب الخط (راجع نهاية المقال) والشركة مقدمة الخدمة Service Provider SP، فعندما يتصل أحدهم بك على الهاتف الخليوي يحدث ما يلي:



أولاً: عند تشغيل الجهاز يتلقى أولاً شفرة تمييز النظام System Id- SID entification Code من الشبكة وإذا لم يستلمها فهو خارج مجال التغطية، أما إذا استلمها، يطابقها بتلك المبرمج عليها.

ثانياً: يرسل الهاتف «طلب تسجيل» إلى مكتب تنسيق الهواتف النقالة - MTSO Mobile Tele- phone Switching Office، وهو المكتب الذي يشرف على عمل المحطات والتنسيق فيما بينها وبين الهواتف الخليوية، ليتمكن من تعقب مكان وجود الهاتف (في أي قطاع خلية) وتسجيله في قاعدة بيانات، يستخدمها المكتب لإرسال المكالمات للهاتف عند طلبه من هاتف ما لاحقاً.





ثالثاً: يعلم مكتب التنسيق MTSO هاتفك أي قناة شاغرة يجب أن يستخدم لتنفيذ المكالمة (القناة عبارة عن ترددتين، واحد للإرسال والثاني للاستقبال) في المحطة التي يتبع لها قطاع تواجدك.

رابعاً: لو أنك كنت خارجاً من القطاع مبتعداً عن محطته حيث تجري مكالمتك فيه، ستلاحظ هذه المحطة تناقص شدة إشارة هاتفك، وفي الوقت نفسه، ستلاحظ محطة القطاع الذي تقترب منه تزايد شدة إشارة هاتفك. هنا تقوم المحطتان بالتنسيق فيما بينهما وعبر مكتب التنسيق MTSO. وفي لحظة معينة، ينتقل هاتفك آلياً للعمل من خلال المحطة الثانية، وهذا يحدث بسرعة كبيرة جداً، ومن الممكن أن تجري مكالمة تقطع أثناءها عشرات الكيلومترات بدون أن تلاحظ هذه الفترة الفاصلة السريعة نتيجة التبدل بين أبراج عديدة (أو على الأقل، هذا هو الهدف من وجود شركة ذات كفاءة).

تستخدم شبكات الهاتف الخليوي في النظام الرقمي ثلاث تقنيات في الإرسال هي: تقنية الاستخدام المتعدد بتقسيم التردد FDMA Frequency Division Multiple Access، وتقنية الاستخدام المتعدد بتقسيم الزمن TDMA Time Division Multiple Access وتقنية الاستخدام المتعدد بتقسيم الشفرة Code Division Multiple Access CDMA.

يستخدم النظام القياسي الأوروبي GSM الحزمتين التردديتين 900 MHz و 1800 MHz (ميغاهرتز) عند العمل في الدول الأوروبية وأستراليا ومعظم دول آسيا وأفريقيا، والحزمة 1900 MHz عند العمل في الولايات المتحدة الأمريكية.





شريحة SIM  
في مكانها

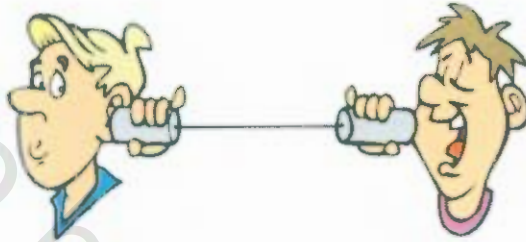
وإذا كان القارئ كثير الأسفار، فربما احتاج إلى شراء هاتف خليوي ثنائي الحزم الترددية Dual band، ويصادف القارئ أيضاً عبارة Dual mode في النشرات الفنية للهواتف الخليوية و تعني إمكانية العمل على كل من النظامين التمثيلي analogue والرقمي digital اللذين

سبق ذكرهما، ولكل منها سلبيات وإيجابيات، وبالتالي فخير هاتف خليوي لكثير الأسفار هو المزود بالمزيتين الاختياريتين، ثنائي الحزم الترددية وثنائي الأنظمة Dual band/Dual mode، ويتم التحويل في الجهاز عندها آلياً.

وعند شراء الهاتف، تقدم معه شريحة صغيرة تسمى «شريحة تعريف المشترك» Subscriber Identity Module SIM، تربط الهاتف بالشبكة، وهي عبارة عن ذاكرة تحوي رقم الهاتف، الرقم الشخصي PIN (انظر نهاية المقال) وكافة التعيينات الأخرى settings التي تم تخزينها سابقاً، ويمكن نقلها من هاتف لآخر دون أن تفقد معلوماتها.

يعتبر الهاتف الخليوي واحداً من أكثر الأجهزة التي ابتكرها الإنسان تعقيداً، فهو يقوم بملايين العمليات الحسابية في الثانية الواحدة. وأجزاؤه الرئيسية هي: لوحة الكترونية هي عقل الهاتف وهوائي وشاشة عرض بالكريستال السائل LCD ولوحة مفاتيح ومايكروفون وسماعة وأخيراً بطارية.

تستخدم الهواتف الخليوية نوعين من البطاريات، الأول بطاريات هيدريد معدن النيكل NiMH، والثاني بطاريات أيون الليثيوم Li-ion التي تتميز بالسعة العالية والوزن الخفيف ولكنها بالمقابل أعلى سعراً.



ومعظم شاشات العرض الكريستالية أحادية اللون mono-chrome، ويوجد شاشات عرض ملونة ولكنها غالية السعر نظراً لاحتياجها لذاكرة أكبر.

ومؤخراً أصبح بالإمكان تصفح الأنترنت عبر الهواتف الخليوية المهيئة بتقنية الواب Wireless Access Protocol WAP التي تتيح تصفح النصوص text فقط، ويمكن إرسال واستقبال البريد الإلكتروني النصي عبر الخليوي غير المهيأ بالواب إذا كان مجهزاً للتعامل مع خدمة الرسائل القصيرة Short Messages Service - SMS.

ولكن ماذا عن التأثير الصحي لإشعاعات الهواتف الخليوية؟



يستخدم نظام الهواتف الخليوية الأمواج الراديوية RF، وهي جزء من طيف الأمواج الكهرومغناطيسية غير المؤينة non-ionizing، شأنها في ذلك شأن الأمواج المرئية والأمواج المايكروية، ويتلقى جسم الإنسان الأمواج الراديوية من عدة مصادر، منها بث الراديو والتلفزيون، وحديثاً أبراج الهواتف الخليوية، وتتوزع هذه الإشعاعات على كافة

أنحاء جسم الإنسان، وتتناقص كمية الإشعاع بابتعادنا عن مصدره، بينما يتلقى مستخدم الهاتف الخليوي إشعاعات إضافية صادرة عن جهازه تمتصها المنطقة من الجسم القريبة من الجهاز.



المؤشرات الصحية التي لوحظت تبين وجود تأثيرات طفيفة على جسم الإنسان من الإشعاعات الراديوية العامة (راديو، تلفزيون، بث لاسلكي، أبراج الخليوي...) إذ إنها تصل إلى الجسم ضعيفة وتمتصها كامل كتلة الجسم مما يقلل بشكل كبير كمية الإشعاع التي يمتصها الكيلوغرام الواحد من الجسم، وهو المؤشر الذي يستخدمه العلماء، ولكن لوحظ بأن القاطنين في دائرة قطرها 100 متر حول أبراج الهواتف الخليوية يعانون بصورة أكثر من غيرهم من الصداع والاحساس بالإجهاد وآلام في المفاصل والعضلات وكذلك طنين في الأذنين والرأس.

طراز 1876



طراز 2002

ويبدو الموضوع أكثر جديةً إذا اقتربنا من دراسة تأثير الهاتف الخليوي نفسه على جسم مستخدمه وتأثير هوائيه، نظراً لأن إشعاعه قريب جداً من جسم المستخدم، وبالتالي فكاملاً إشعاع الهاتف تمتصه منطقة صغيرة من جسمه، منطقة الصدغ عند التحدث،

ومنطقة البطن عندما يكون في حالة الاستعداد stand by. وقد بينت الدراسات القائمة بان إشعاعات الهاتف الخليوي ذات نوعين من التأثيرات:

التأثيرات الحرارية: تسبب ارتفاعاً طفيفاً جداً - أجزاءً من الدرجة المئوية - في حرارة جسم الإنسان، ولكن هذا الارتفاع لا يقارن بالتغيرات اليومية الطبيعية لحرارة الجسم تبعاً لنشاطه اليومي. وهذا هو المتفق عليه بين العلماء في هذا المجال.

التأثيرات غير الحرارية: تضاربت الآراء حول التأثيرات الأخرى المحتملة غير الحرارية للخليوي، واختلفت النتائج، ومرد ذلك هو حداثة استخدام الخليوي بشكل شعبي، وبالتالي لم تسنح للعلماء فترة زمنية كافية لدراسة التأثيرات الأخرى بشكل عملي على امتداد زمني مقبول، وإن اتفق معظمهم على ضرورة إبقاء الهاتف الخليوي أبعد مسافةً ممكنةً عن الرأس لأن ذلك يقلل بقدر جيد من الإشعاع الذي يتعرض له المتحدث، ويشير بعض العلماء إلى روابط لم تتأكد بعد بين الاستخدام المديد للخليوي وبعض سرطانات الدم والمخ واضطرابات النوم.

لذلك، وإلى حين توفر دراسات أكثر، من الضروري على من يستخدم الهاتف الخليوي بكثرة أن يأخذ بعين الاعتبار ما يلي ليتجنب أضرار الخليوي الإشعاعية وغيرها:

■ ضرورة استخدام أداة الاستعمال اللايديوي hands-free kit، وهي عبارة عن سماعة وميكروفون فقط على نفس الحامل، تمكن هذه الأداة من إبقاء هوائي الجهاز بعيداً عن الرأس، كما تجعل اليدين طليقتين لاستخدام آخر.

■ تجنب استخدام الخليوي أثناء قيادة السيارة، وإن كان لا بد من ذلك فاستعمل مجموعة السيارة car kit التي تتركب في السيارة وتتيح لك التحدث والاستماع بدون الإمساك بالهاتف، ويمكن أيضاً طلب الرقم صوتياً، هذا فقط في حال الضرورة القصوى لأن العلماء اتفقوا على أن

انتباه السائق وسرعة استجابته يقلان بشكل كبير عند التحدث بالخليوي، سواء باستخدام الهاتف مباشرة أو حتى باستخدام الأداة اللايدوية.



يفضل إطفاء الخليوي أثناء النوم وإلا فإبقاؤه بعيداً عنك، فالشبهة حول مسؤولية الخليوي عن اضطرابات النوم قوية. عند عدم استخدام الجهاز لا تبقه معلقاً جانبك لفترة طويلة، إذ يتهمه البعض بإحداث مشاكل إنجابية على المدى البعيد. لا تستخدم الهاتف الخليوي في مكالمات واحدة أكثر من 6 دقائق متواصلة. وأخيراً استخدم الهاتف العادي ما كان ذلك متاحاً، ولا تلجأ للخليوي إلا إذا أعياك البديل في مكان تواجدك.



وبعد، فالتطور التكنولوجي المتسارع يفرض على الإنسان تعرضاً متزايداً للإشعاع الذي ينهمر علينا من كل حذب وصوب، شتّى أم أبينا، وكأنها ضريبة الحضارة، مما يستوجب التأمني ودراسة الاستخدام الأمثل لأي جهاز حديث عند شرائه، فلو أهمل واحدنا إشعاع التلفزيون بزعم تفاهته وضعفه ثم أهمل قواعد السلامة في استخدام أفران المايكرويف وتابع مسلسل الإهمال بعدم التنبه لأصول الاستخدام الآمن للخليوي، لتجمعت الأخطاء البسيطة وأنتجت كارثة غير بسيطة أبداً، فالسيل الكبير تصنعه قطرات المطر، وتهدف التكنولوجيا إلى خدمة الإنسان ورفاهيته، لا أن تزيد من أعبائه.

رموز مفيدة:

الرقم التسلسلي الألكتروني Electronic Serial Number ESN: وهو رقم ثنائي مؤلف من 32 بت bit، خاص بالهاتف الخليوي يخزن في ذاكرته عند تصنيعه، لا يمكن حذفه أو تغييره، يميز به المصنع كل هاتف.

رقم تعريف الهاتف Mobile Identification Number MIN:

وهو رقم مشتق من رقم هاتف المستخدم، ومؤلف من عشرة أرقام، ويبرمج عليه الهاتف عند تفعيل الخط، يميز به البائع كل جهاز.

رقم التعريف الشخصي Personal Identification Number PIN: وهو رقم يتألف من أربعة أرقام يختاره المستخدم لحماية شريحته من السرقة، يدخلها في كل مرة يشغل فيها الجهاز.



هاتف خليوي مهياً بالواب  
WAP enabled يمكن من  
الاتصال بالإنترنت وتبادل  
البريد الإلكتروني وإرسال  
واستقبال رسائل الفاكس.

