تقنية (أي دي اس ال) و الخدمة عبر الطلب الهاتفي

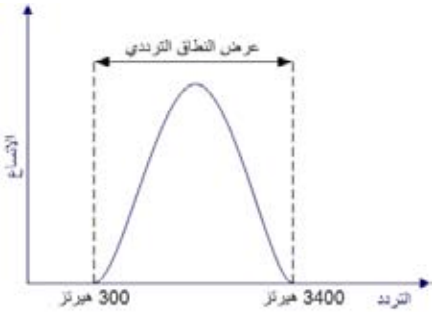
م. صلاح الدين سالم أبو نعامة

لعل الكثير ممن يَلِجون شبكة الإنترنت ويبحرون في شتى ضروبها يتساءلون في قرارة أنفسهم؛ لماذا تكون سرعة الخدمة (أي دي إس إل) أسرع بكثير من الخدمة عبر الطلب الهاتفي؟ إضافة إلى كونها لا تشغل خط الهاتف؟ رغم أن الخدمتين تستخدمان نفس الأسلاك النحاسية؟
في هذه المقالة سوف أحاول أن أقرب المفاهيم قليلاً عبر الاستعانة بالشرح البسيط تارة وبالغوص في التفاصيل التقنية تارة أخرى في محاولة مني استيفاء جوانب الموضوع قدر المستطاع.

ينظر الإنسان العادي إلى الزمن على أنه وعاء يحوي ذكرياته في الماضي وطموحاته في المستقبل، بالإضافة إلى أنه أداة لتحديد مواعيده وتيسير شؤون حياته، أما بالنسبة لعلم الاتصالات فالزمن هو مقياس حدوث التغيرات في الإشارة الكهربائية، ويسمى نطاق الزمن أو (Time Domain)، ليس هذا فحسب بل إن علم الاتصالات يعتمد على مقياس آخر يسمى مقياس التردد أو نطاق التردد (Frequency Domain) وهو في غاية الأهمية بسبب كونه يعطي معلومات مهمة جداً حول طبيعة الإشارة، وهي معلومات طيف الإشارة أو (Signal Spectrum)، ولأقرب المفهوم أكثر، فكر معي في هذا السؤال: لماذا يملك كل شخص صوتاً مميزاً؟ وبعض الأشخاص يمكنك التعرف إليهم بمجرد سماع أصواتهم وهم يتحدثون؟

لن يمكنك تمييز الفرق بين الأصوات بمجرد تحليل الإشارة في نطاق الزمن، لذلك، لابد أن تحلل الإشارة في نطاق التردد، أو بتعبير آخر أن تحلل طيف الإشارة، تتكون أي إشارة مركبة من تراكب مجموعة من الإشارات البسيطة بترددات مختلفة، ويمكن اعتبار طيف الإشارة بمثابة البصمة لهذه الإشارة، فبواسطة جهاز تحليل الطيف يمكنك رؤية الفرق بين الأصوات المختلفة.

يمكن للحبال الصوتية لدى الإنسان تكوين أصوات تقع تردداتها فيما بين 300 هيرتز و3400 هيرتز ويسمى الفرق بين أعلى تردد للإشارة وأقل تردد بعرض نطاق التردد كما هو موضح بالشكل التالي:



يعتبر مهندسوا الاتصالات أن عرض نطاق الترددات الصوتية هو ما بين 0 هيرتز وحتى 4000 هيرتز، إن عرض النطاق الترددي لصوت الإنسان هو حجر الأساس في أنظمة الاتصالات الهاتفية التقليدية (PSTN)، فأنظمة الاتصالات الهاتفية التقليدية تصمم بحيث تشغل النطاق الترددي من 0 وحتى 4000 هيرتز في كابلات المشتركين وهي الكابلات التي تمد من المقسم الهاتفي وحتى منازل المشتركين بغرض تقديم خدمة الهاتف لهم.

في الواقع إن كابلات الهاتف يمكنها تمرير إشارات بترددات أعلى من 4000 هيرتز، وهو ما استفاد منه المهندسون في تقنية الإنترنت السريع كما سنرى فيما بعد.

من الناحية العلمية يمتلك أي وسط ناقل للإشارة الكهربائية خصائص مميزة من حيث الترددات التي يسمح بتمريرها، فعلى سبيل المثال يمتلك