

ملخص محاضرة خاصة بمقرر مادة  
"نظم اتصالات المقاسم الهاتفية"  
" أساسيات نظم اتصالات المقاسم الهاتفية 1 "  
للفصل الثاني للعام الدراسي 2020/2019  
بعنوان:

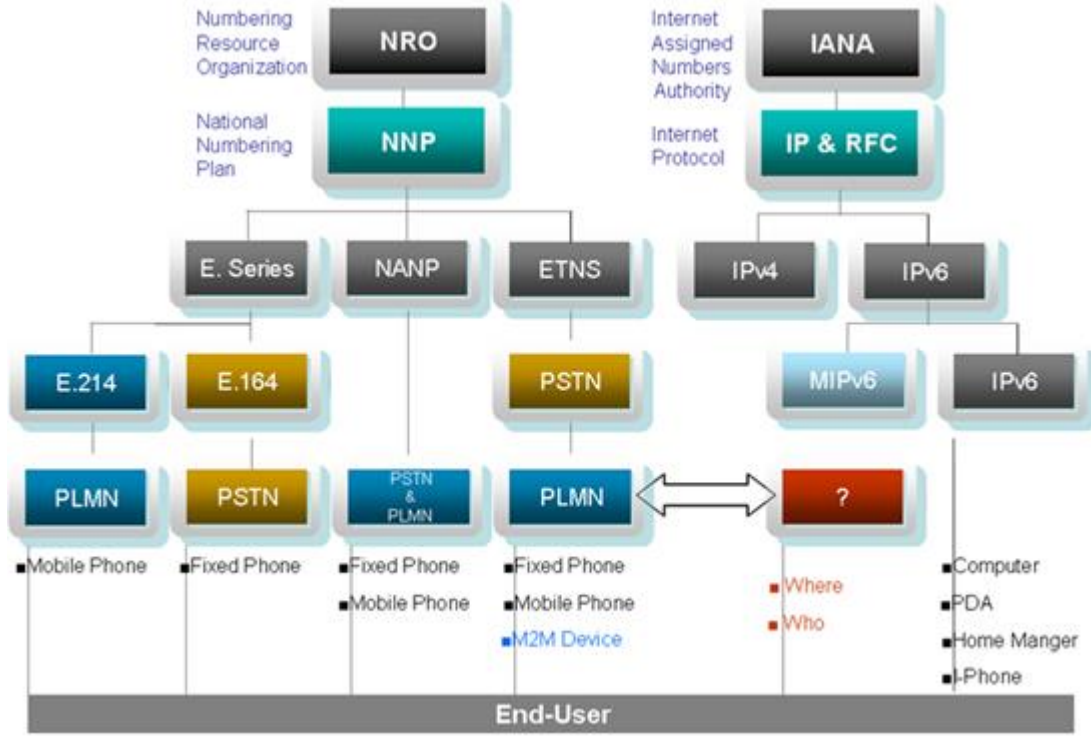
## بروتوكولات العنونة والترقيم في الشبكات الهاتفية Numbering & Addressing Protocols for Telephony Networks



## بروتوكولات الترقيم والعنونة

## Numbering &amp; Addressing Protocols

يمكن تقسيم بروتوكولات الفضاء الترقيمي Numbering Space لأنظمة الاتصالات الحديثة والتقليدية إلى مجموعتين رئيسيتين الأول يختص بالترقيم والآخر بالعنونة (انظر الشكل 1):



شكل (1)

I. بروتوكولات الترقيم Numbering Protocols:

تضطلع منظمة الموارد الرقمية (NRO) Numbering Resource Organization المنبثقة عن الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU) International Telecommunication Union بمهمة إدارة وتنظيم وتخصيص المجالات الترقيمية Numbering Range ضمن الفضاء الرقمي لشبكات التبديل الهاتفية العامة (PSTN) Public Switched Telephone Network عبر مجموعة من البروتوكولات ضمن سلسلة E.164 التي تعتمد على الترقيم العشري Decimal Numbering. لدى انتشار الشبكة الهاتفية المتنقلة (PLMN) Public Land Mobile Network أنيط بالمنظمة نفس المهام المذكورة عبر تطوير مجموعة من البروتوكولات ضمن نفس السلسلة فكانت السلسلة E.214 التي تعتمد كذلك على الترقيم العشري هي الحاضن الرقمي لشبكة الهاتف المتحرك PLMN من خلال تخصيص منطقة ترقيمية Zone من المناطق الترقيمية المتاحة لشبكة الهاتف الثابت PSTN ضمن خطة الترقيم الوطنية (NNP) National Numbering Plan لكل دولة من الدول الأعضاء في الاتحاد الدولي.

## • فضاء الترقيم Numbering Topology:

ونميز بين الأنواع التالية:

## 1. فضاء ترقيم الهاتف الثابت Fixed-Phone:

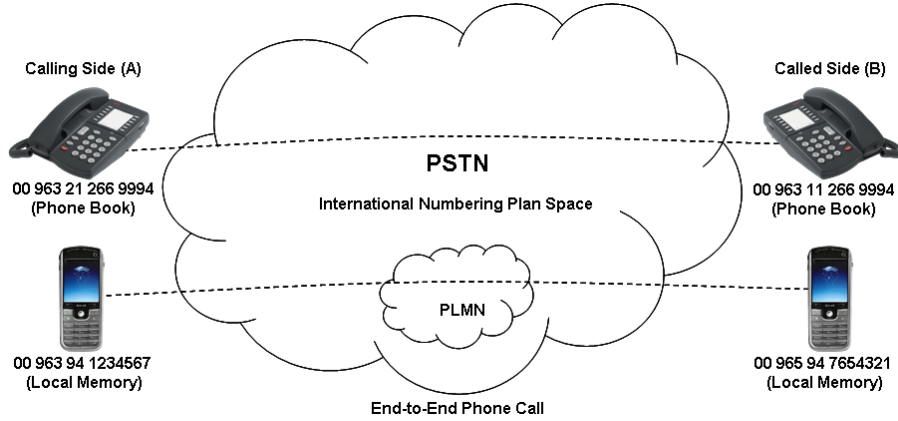
ويختص بتوفير مجالات ترقيمية لشبكة التبديل الهاتفية العامة PSTN لمستخدمي الهاتف الثابت Fixed-Phone. باستخدام بروتوكول E.164

## 2. فضاء ترقيم الهاتف المتحرك Mobile-Phone:

ويختص بتوفير مجالات ترقيمية لشبكة التبديل الهاتفية العامة PLMN لمستخدمي الهاتف المتحرك Mobile-Phone. باستخدام بروتوكول E.212, E.214

### 3. فضاء ترقيم الجيل الجديد (M2M) Machine-to-Machine:

ويختص بتوفير مجالات ترقيم لأجهزة الجيل الجديد من الشبكات التفاعلية Next generation Network (NgN) (كالسيارات IP-Car والتجهيزات المنزلية Home-Manager وتجهيزات المصانع ووسائل الإنتاج وتجهيزات المكننة الزراعية الخ...) باستخدام بروتوكول الجيل الجديد من بروتوكولات الانترنت IPv6 أو ما يعرف بـ Next generation Internet Protocol (IPnG).  
**ملاحظة:** يشكل فضاء ترقيم الهاتف المتحرك Mobile-Phone جزءاً صغيراً من فضاء ترقيم الهاتف الثابت Fixed-Phone (انظر الشكل 2):



شكل (2)

### • بروتوكول الترقيم العشري لشبكة الهاتف الثابت (Fixed-Phone) PSTN

وهي مجموعة من البروتوكولات التي تستخدم مجال محدد من العناصر هو مجال الأرقام العشرية:  
 $[0-9] = \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$

يبين الشكل (3) بنية ومخطط الترقيم في البروتوكول E.164 الخاص بمخطط الترقيم للشبكات الهاتفية الجغرافية:

Country Code (CC)	National Destination Code (NC)	Subscriber Number
CC=1-3 digits	NC=1-5 digits	15 digits – (CC+NC)
(International public telecommunication number for geographic areas (maximum 15 digits))		

الشكل (3) مخطط الترقيم في البروتوكول E.164

وهو عبارة عن توصية لتعريف خطة الترقيم للاتصالات الدولية ومخطط الترقيم الوطنية لشبكة التبديل الهاتفية العامة PSTN للهواتف الثابتة Fixed-Phones وبعض الشبكات الأخرى. بالإضافة إلى تعريف شكل الأرقام الهاتفية من ناحية طول الرقم الهاتفي كما يلي:

### • الطول الأعظمي Telephon Number:

$$\text{Telephon Number} = [ 15 \text{ digits (Max.) } ]$$

#### 1. طول البادئة الدولية (PC) Prefix Code:

$$\text{Prefix Code} = [ 2-3 \text{ digits } ]$$

أمثلة:

- رمز بادئة دولية ثنائية الخانة: مثال ذلك (00) الرمز المستخدم معظم دول العالم

- رمز بادئة دولية ثلاثية الخانة: مثال ذلك (010) الرمز المستخدم في اليابان

## 2. طول الرمز الدولي (CC) Country Code:

Country Code = [ 1-3 digits ]

أمثلة:

- رمز دولي أحادي الخانة: مثال ذلك (1) الرمز الدولي للولايات المتحدة الأمريكية
- رمز دولي ثنائي الخانة: مثال ذلك (49) الرمز الدولي لألمانيا
- رمز دولي ثلاثي الخانة: مثال ذلك (963) الرمز الدولي لسوريا

## 3. طول الرمز القطري (CC) National Code:

National Code = [ 1-5 digits ]

أمثلة:

- رمز قطري أحادي الخانة: مثال ذلك (1) الرمز القطري لمدينة فيينا
- رمز قطري ثنائي الخانة: مثال ذلك (21) الرمز القطري لمدينة حلب
- رمز قطري ثلاثي الخانة: مثال ذلك (216) الرمز القطري لمدينة استانبول
- رمز قطري ثلاثي ورباعي وخماسي.

## 4. طول رقم المشترك (SN) Subscriber Number: وهو حاصل الطرح من العدد 15

Subscriber Number = [ 15 digits- (CC+NC) ]

مثال:

00-963-21-2669990

Example: 00-963-21-26699940

0	0	9	6	3	2	1	2	6	6	9	9	9	4	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

## • مكونات بروتوكول الترقيم E.164 Protocol Components:

تتألف مكونات بروتوكول الترقيم E.164 كما هو مبين في الشكل (4) مما يلي:

### 1- البادئة الدولية International prefix :

يختلف رمز البادئة الدولية المستخدم في كل دولة تبعاً لخطة الترقيم الوطنية NNP للاتصالات الدولية المعمول بها في تلك الدولة.

ففي حين تستخدم معظم دول العالم الرمز (00) الموصى به من قبل الاتحاد الدولي ITU فإننا نجد أن بعض الدول لا زالت تستخدم رموز أخرى مختلفة، فعلى سبيل المثال فإن معظم جمهوريات الاتحاد السوفيتي السابق كروسيا وبيلاروسيا وكازاخستان وأوكرانيا الرمز (810) للولوج إلى الشبكة الهاتفية الدولية، وتستخدم صربيا الرمز (99)، بينما تستخدم اليابان الرمز (010).

### 2- بادئة الحامل Carrier prefix :

نتيجة للزيادة الكبيرة في أنواع خدمات الاتصالات الجديدة على صعيد الخدمات Services وعلى صعيد المشتركين Subscribers، نجد أن بعض الدول لجأت إلى استخدام بادئة جديدة إضافية لم تكن موجودة من قبل، وهي بادئة الحامل Carrier prefix.

فعلى سبيل المثال سيضطر المشترك بالخدمة الهاتفية في بلد مثل اليابان إلى تنضيد رقم يمكن أن يصل لغاية (15 digits) خمس عشرة خانة كي يستطع التواصل مع مشترك آخر في نفس المدينة لكن

ينتمي إلى شركة اتصالات أخرى, حيث يتوجب عليه تنضيد أربع خانات (4 digits) مخصصة لاختيار شركة الاتصالات المطلوبة كما يلي:

00XX Carrier selection codes

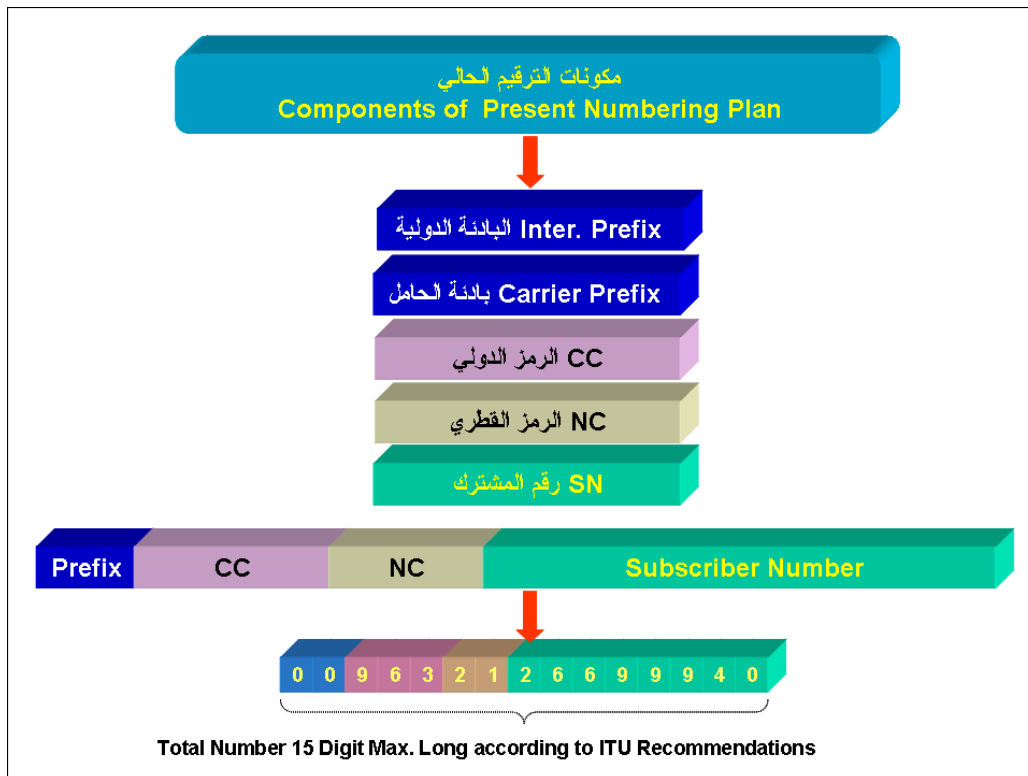
### 3- الرمز القطري (NC) National Code:

إن الرمز القطري (NC) National Code أو الرمز المحلي للمنطقة (LAC) Local Area Code هو رمز متغير بحسب خطة الترقيم المتبعة ضمن كل دولة. ويمكن أن يكون ذو طول موحد ضمن الدولة الواحدة كما هو متبع سورية في حيث يتكون من خانتين (2 digits), وكذلك في تركيا أو الولايات المتحدة الأمريكية حيث يتكون من ثلاث خانات (3 digits). أو متغير الطول كما في ألمانيا والنمسا حيث يتكون من (1 to 5 digits) تبعاً لحجم المدينة وعدد سكانها. لكننا نلاحظ أن الدول التي اعتمدت طول ثابت للرمز المحلي للمنطقة (LAC) وقعت في مشكلة من نوع آخر, كأن تضطر إلى استخدام أكثر من رمز محلي للمنطقة الواحدة, مثال ذلك استخدام رمزين لمدينة استانبول Istanbul في تركيا هما LAC (216 & 212).

### 4- الرمز الدولي (CC) County Code:

كذلك فإن الرمز الدولي (CC) International Code هو رمز متغير بحسب خطة الترقيم المتبعة ضمن كل دولة. فمثلاً نجد أن عدد الخانات المخصصة لطول الرمز الدولي لدولة مثل سورية هو ثلاثة خانات 3 Digits (963), ولدولة مثل ألمانيا هو خانتان 2 Digits (49), في حين هو خانة واحدة 1 Digits (1) لدولة مثل الولايات المتحدة الأمريكية.

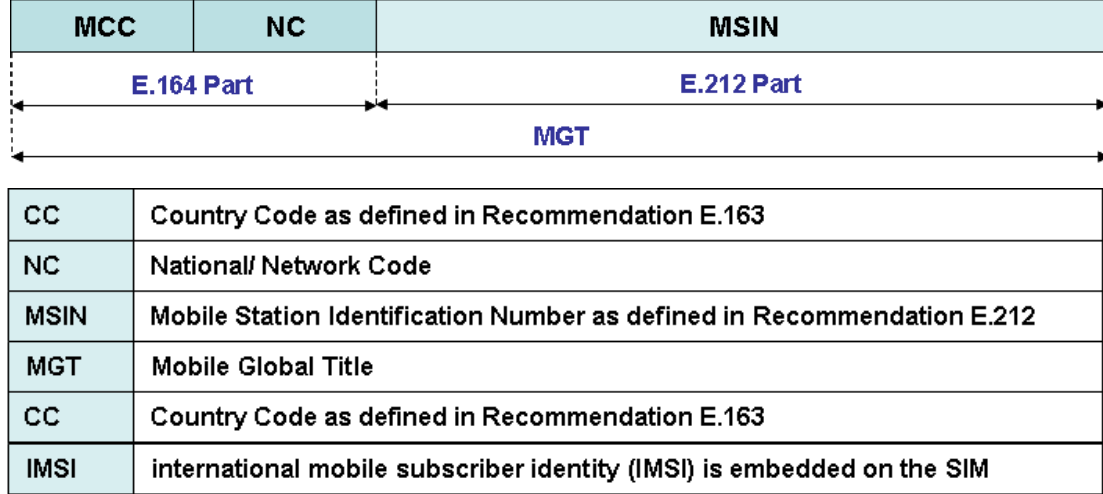
5- رقم المشترك (SN) Subscriber Number: بطول يختلف بحسب عدد سكان المدينة وعدد المقاسم العاملة فيها.



الشكل (4) مكونات الترقيم E.164

## • مكونات بروتوكول الترقيم العشري لشبكة الهاتف المتحرك E.214 Decimal Protocol of (Mobile-Phone) PLMN

وهو عبارة عن توصية من توصيات الاتحاد الدولي ITU لتعريف خطة الترقيم للاتصالات الدولية لشبكة الاتصالات المتحركة PLMN وبعض الشبكات الأخرى والتي تتشارك مع E.164 من حيث البنية الأساسية ومن حيث تعريف شكل الأرقام الهاتفية بطول أعظمي يبلغ كذلك 15-digits والتي تتغير تبعاً لخطة الترقيم الوطنية NNP المعمول بها لدى كل دولة كما هو مبين في الشكل (5):



الشكل (5) مخطط الترقيم في البروتوكول E.214

## • خطة الترقيم :Numbering Plan

يفترض أن يكون للمقسم الهاتفي Exchange المقدرة على معرفة وتحليل منظومة الترقيم المرتبطة معه، والتمييز بين الأجزاء المختلفة المكونة لها حتى يستطيع تنفيذ المهمة الأساسية الملقاة على عاتقه، والتي تتمثل في تحقيق الربط الفيزيائي بين المشترك الطالب (A) Dialed Subscriber والمشارك المطلوب (B) Dialing Subscriber وفق خطة محددة بشكل مسبق تسمى خطة الترقيم Numbering Plan. تختلف خطط الترقيم من دولة لأخرى بسبب جملة من العوامل أهمها المساحة الجغرافية والتقسيمات الإدارية وعدد السكان، لذلك يطلق على خطة الترقيم لدولة ما بخطة الترقيم الوطنية National Numbering Plan (NNP).

## • خطة الترقيم الوطنية (NNP) National Numbering Plan

**تعريف:** خطة الترقيم الوطنية لشبكات الاتصالات PSTN هي خطة ترقيم خاصة بكل دولة عضو في الاتحاد الدولي للاتصالات. يتم وضعها من قِبل مكاتب استشارية خاصة أو عامة بعد اعتمادها من قِبل الهيئات الوطنية الناظمة لقطاع الاتصالات في كل دولة (مثال سوريا: الهيئة الوطنية الناظمة لقطاع الاتصالات في سوريا). ويتولى مشغل الشبكة تنفيذ خطة الترقيم (مثال سوريا: السورية للاتصالات).

## • نظام خطة التنضيد :Dialing Plan

يوجد نوعين لنظام التنضيد:

1. **نظام تنضيد مفتوح Open Dialing Plan:** أي أن طول الرقم الهاتفي غير موحد ويكون متناسب مع حجم الوحدة الإدارية في الدولة الواحدة (مدينة كبيرة – مدينة صغيرة – قرية الخ ...)

2. **نظام تنضيد مغلق Closed Dialing Plan:** أي أن طول الرقم الهاتفي موحد بغض النظر عن حجم الوحدة الإدارية في الدولة. مثال ذلك النظام المتبع في إيطاليا وبطول (10) Digits.

## • أمثلة لخطط الترقيم الوطنية (National Numbering Plan (Examples):

### - خطط الترقيم الأوروبية European Numbering Plans:

يبين الشكل (8) مقارنة لتوزيع المناطق الترقيمية Zones لثلاث دول متجاورة تنتمي إلى الاتحاد الأوروبي وذات كثافة سكانية متفاوتة (<100 Million) هي النمسا (8 Million) وإيطاليا (58 Million) وألمانيا (82 Million).

Comparison Distribution of Zones for Austria, Italy and Germany in Present (NNP)						
Zone	AUSTRIA 83,070 sq Km 8,199,703*		ITALY 301,230 sq Km 58,147,733*		GERMANY 357,021 sq Km 82,400,996*	
Dialing Plan	Open Nat. No. L (4 to 13) 0043XXXXXXXXXXXXXX		Closed Nat. No. L (9 to 99) 0039XXXXXXXXXX		Open Nat. No. L (up to 12) 0049XXXXXXXXXXXXXX	
Fixed	Fixed Phones Subscribers 3.584 million (2006) %43		Fixed Phones Subscribers 25.049 million (2006) %43		Fixed Phones Subscribers 54.2 million (2006) %66	
Mobile	Mobile Phones Subscribers 9.295 million (2006) %112		Mobile Phones Subscribers 71.5 million (2006) %123		Mobile Phones Subscribers 84.3 million (2006) %102	
Internet	Internet users 4.2 million (2006) %51		Internet users 28.8 million (2006) %50		Internet users 38.6 million (2006) %47	
0	National Call prefix		Geographical Phones (Local and National) 01X,02Milan,03XX,04XX,05XX,06Rome,07X,08X,09X		National Call prefix	
1	1 Wien (City)	11XX Emg.	Service & Emergency		11X Emg. 13 Voting	Mobile Phone 15,16,17 18 VoIP 192x Internet
2	2XXX Wien		Reserved for Future		211 Düsseldorf, 2XX	
3	316 Graz , 3XXX		3XX Mobile Phones		30 Berlin, 3XXXX EGS	32X VoIP
4	463 Klagenfurt, 4XXX		Net Service		40 Hamburg, 4XX	
5	512 Innsbruck , 5XXX		Reserved for Future		511 Hanover, 5XX	
6	662 Salzburg	Mobile Phones 65X,66X,67X,68X,69X	Reserved for Future		69 Frankfurt, 6XX	
7	718 Internet Service	732 Linz	780 VoIP	Internet Service		711 Stuttgart, 7XX
8	800 Free Toll		804 Internet Service	Special Rate 80X free toll, 84X shared	89X premium	800 Free Toll 89 Munich
9	9XX Premium Rate		Reserved for Future		900X premium	911 Nuremberg, 9xx

الشكل (8) خطط الترقيم الوطنية NNP لبعض الدول الأوروبية

فمن ناحية نظام التنضيد Dialing Plan المتبع فهو مفتوح Open ويصل لغاية Digits (13) بالنسبة للنمسا و (12) Digits لألمانيا, بينما يكون مغلق Closed ويكون Digits (10) بالنسبة لإيطاليا.

ومن ناحية توزيع المناطق Zones فنجد أن خطة الترقيم الجغرافية تحتل حصة الأسد في كل من النمسا وألمانيا, ففي النمسا تشغل Zones (7) ويتراوح الرمز القطري (LAC) Local Area Code بين Digit (1) للمدن الكبيرة كالعاصمة فيينا و Digit (4) للمدن الصغيرة, وفي ألمانيا تشغل Zones (8) ويتراوح الرمز القطري (LAC) بين Digit (2) للمدن الكبرى و Digit (5) لمدن ألمانيا الشرقية السابقة؛ التي تم استيعاب كامل خطتها الجغرافية في منطقة واحدة هي المنطقة (3) على حساب رموز قطرية من الشكل (3XXXX)! بينما تشغل منطقة واحدة هي المنطقة (0) بالنسبة لإيطاليا ويتراوح الرمز القطري (LAC) بين Digit (2) للمدن الكبيرة و Digit (4) للمدن الصغيرة, وبالتالي يجب أن يبتدئ الرقم المحلي والرقم القطري بالرقم (0) بعكس ما هو سائد في معظم دول العالم بتخصيصه كبداية للنداء القطري National Call Prefix.

أما بالنسبة لخطة الترقيم غير الجغرافية فبالرغم من تجاوز كثافة مشتملها كثافة مشتركى خطة الترقيم الجغرافية ( 112 % مقابل 43 % في النمسا, 123 % مقابل 43 % في إيطاليا, 102 % مقابل 66 % في ألمانيا) فهي تشغل جزء من منطقة واحدة في كل من النمسا وألمانيا, أو منطقة واحدة فقط كما هو الحال في إيطاليا. ففي النمسا تقع في المنطقة (6) و برمز قطري (LAC) مؤلف من Digit (3) من الشكل (6XX), وفي ألمانيا تقع في المنطقة (1) و برمز قطري (LAC) مؤلف من Digit (2) من الشكل

(1X), بينما تقع في المنطقة (3) وبرمز قطري (LAC) مؤلف من ثلاث خانات Digit (3) من الشكل (3XX).

أما من ناحية حجز ساعات ترقيم للمستقبل فنجد أن إيطاليا قد حشرت كامل خطتها الجغرافية في منطقة واحدة (المنطقة 0) في حين نجد أنها قد خصصت أربع مناطق (المنطقة 2&5&6&9) للخدمات المستقبلية, في حين تتبع كل من النمسا وألمانيا طريقة إلحاق ما يستجد من خدمات أنياً في جزء من المناطق Zones التسعة المتوفرة (1-9), مثال ذلك حجز أجزاء من المنطقة (1) وتخصيصها لخدمات الطوارئ وتخصيصها بالرمز (11X) وتخصيص خدمات التصويت Voting بالرمز (13) وتخصيص خدمات الشبكات الوهمية الخاصة VPN بالرمز (18) وتخصيص خدمات الولوج إلى شبكات الانترنت Internet بالرمز (192X), وحجز جزء من المنطقة (3) لخدمات VoIP وتخصيصها بالرمز (32X), وحجز جزء من المنطقة (8&9) لخدمات الاتصالات المجانية الخاصة Free Toll وتخصيصها بالرمز (800) وتخصيص خدمة Premium Rate بالرمز (900X).

### - خطط الترقيم الآسيوية Asian Numbering Plans :

يبين الشكل (9) مقارنة لتوزيع المناطق الترقيمية Zones لدولة آسيوية ذات كثافة سكانية منخفضة (<100 Million) هي تركيا (71 Million) مع دولتين أوروبيتين هما إيطاليا (58 Million) واليونان (10 Million).

Comparison Distribution of Zones for Greece, Italy and Turkey in Present (NNP)									
Zone	131,940 sq Km	GREECE	10,706,290'	301,230 sq Km	ITALY	58,147,733'	780,580 sq Km	TURKEY	71,158,647'
Dialing Plan	Closed Nat. No. L (18)	0030XXXXXXX		Closed Nat. No. L (9 to 18)	0039XXXXXXXX		Closed Nat. No. L (18)	0090XXXXXXXX	
Fixed	Fixed Phones Subscribers	6.195 million (2006) %56		Fixed Phones Subscribers	25.049 million (2006) %43		Fixed Phones Subscribers	18.9 million (2006) %27	
Mobile	Mobile Phones Subscribers	11.098 million (2006) %104		Mobile Phones Subscribers	71.5 million (2006) %123		Mobile Phones Subscribers	52.6 million (2006) %74	
Internet	Internet users	2.048 million (2006) %19		Internet users	28.8 million (2006) %50		Internet users	12.2 million (2006) %17	
0	Not used			Geographical Phones (Local and National) 81X, 82Mile, 83XX, 84XX, 85XX, 86Rome, 87X, 88X, 89X			Not used		
1	12X, 13X, 14X, 15X Services		18XXX Short Codes	Service & Emergency			Not used		
2	1 Zone 21, XXX	4 Zone 24, XXX	7 Zone 27, XXX	Reserved for Future			2XX Geographical Phones		
3	2 Zone 22, XXX	5 Zone 25, XXX	8 Zone 28, XXX	Reserved for Future			3XX Mobile Phones		
4	3 Zone 23, XXX	6 Zone 26, XXX		Reserved for Future			Net Service		
5	VPN			Reserved for Future			Paging 51X	Mobile Phones 50X, 52X, 53X, 54X, 55X	
6	69X Mobile Phones			Reserved for Future			Reserved for Future		
7	Reserved for Future			Internet Service			Reserved for Future		
8	800 Free Toll	86, 89 Internet Service		Special Rate 80X free toll, 84X shared	89X premium		800 Free Toll	822 Internet Service	
9	901, 909 Premium Rate			Reserved for Future			900 Pay-Line		

الشكل (9) مقارنة خطة الترقيم الوطنية لدولة آسيوية مع خطط دول أوروبية

### • المناطق العالمية للترقيم World Numbering-Zones :

لقد تم تقسيم العالم بحسب توصيات الاتحاد الدولي ITU وفق الترقيم العشري المتبع في الوقت الحاضر إلى تسعة مناطق Zones. تتضمن المنطقة الأولى Zone1 دول قارة أمريكا الشمالية (الولايات المتحدة وكندا ودول البحر الكاريبي), وتضم المنطقة الثانية Zone2 دول قارة أفريقيا, بينما تحتل دول قارة أوروبا المنطقتين الثالثة والرابعة Zone3 & Zone4, أما المنطقة الخامسة Zone5 فتضم دول قارة أمريكا الجنوبية, والمنطقة السادسة Zone6 تضم كلاً من دول قارة أقيانوسيا ودول جنوب الباسيفيكي, والمنطقة السابعة Zone7 تضم روسيا والدول المجاورة لها "دول الاتحاد السوفييتي السابق", وتم



تخصيص المنطقة الثامنة Zone8 لدول شرق آسيا بالإضافة إلى الخدمات الخاصة Special Services, أما المنطقة التاسعة والأخيرة Zone9 فقد تم تخصيصها لكل من دول غرب وجنوب آسيا بالإضافة إلى دول الشرق الأوسط كما هو مبين في الشكل (10)



الشكل (10) مناطق الترقيم العالمية الحالية World Numbering-Zones

- الاستخدام الخاص لبعض المناطق Special Usage of Zones :
  - 1- استخدام الرقم (0) كبادئة قطرية National Prefix.
  - 2- استخدام الرقم (00) كبادئة دولية International Prefix.
  - 3- استخدام الرقم (1) كمعرف للشبكات الخاصة Private Networks.
  - 4- استخدام الرقم (8) كمعرف لمنظومة الشبكات المجانية Free Toll.

## II. بروتوكولات العنوانه Addressing Protocols:

تضطلع هيئة تخصيص أرقام الإنترنت (IANA) Internet Assigned Numbers Authority بالتعاون مع الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU) International Telecommunication Union بمهمة إدارة وتنظيم وتخصيص مجالات العنوانه Addressing Range ضمن فضاء العنوانه لشبكات الإنترنت العالمية عبر مجموعة من البروتوكولات (IP) Internet Protocols ومجموعة من التوصيات Hexadecimal Request For Comment (RFC) التي تعتمد على الترقيم الست عشري .Numbering

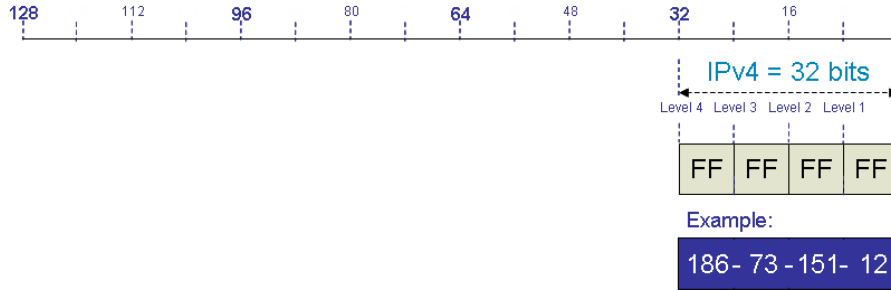
تم اعتماد النسخة الرابعة من بروتوكولات الإنترنت (IPv4) Internet Protocol version 4. بارتفاع نسب ولوج مستخدمي الشبكة Users-Access لم تعد مجالات العنوانه في هذه البيئته ذات الطول 32 Bits الذي يوفر مجال عنوانه يبلغ  $4.3 \times 10^9$  عنوان أي بمعدل Address/Person 0.65 لكل شخص من سكان العالم الذي يبلغ تعداداه ( $6.5 \times 10^9$  Earth population) الأمر الذي أدى إلى التنبؤ بنضوب العنوانين والترويج إلى تبني نسخة الجيل الجديد من بروتوكولات الإنترنت Internet Protocol next generation (IPv6) أو ما يعرف بالنسخة السادسة من بروتوكولات الإنترنت Internet Protocol version 6 (IPv6) ذات الطول 128 Bits القادرة على خلق مجال عنوانه هائل  $3.4 \times 10^{38}$ .

### 1- بروتوكول العنوانه IPv4 Protocol:

وهو بروتوكول عنوانية يتألف من أربع مستويات بطول 32-Bits تم تطويره من قِبَل Internet Engineering Task Force (IETF) عام 1981 يُكتب على شكل أربع مجموعات كما هو مبين في المثال التالي:

Format: [XXX-XXX-XXX-XXX]

وعليه يكون مجال العنوانية  $4.3 \times 10^9$  مما يعني أن حصة الفرد من العناوين حول العالم أقل من عنوان واحد (0.65) باعتبار أن عدد سكان العالم  $6.5 \times 10^9$  (كما هو مبين في الشكل 6)



الشكل (6) مستويات الترقيم في البروتوكول IPV4

### - مساوي بروتوكول العنوانية IPv4 (Exhausted) Disadvantages of IPv4:

- عدم احتواء العنوان IPv4 على العنوان الفيزيائي Physical Address وذلك بسبب محدودية الطول وبالتالي افتقاره إلى إمكانية معرفة الكيان الصلب والذي يعبر عنه بالسؤال [who?]
- الحاجة إلى عملية ترجمة إضافية Address Resolution Protocol (ARP) لربط معلومات العنوان والذي يعبر عنه بالسؤال [where?] مع معلومات عنوان الكيان الصلب [who]
- توقع نضوب مجال العنوانية IPv4-Deplation (عام 2011)

### 2- بروتوكول العنوانية IPv6 Protocol:

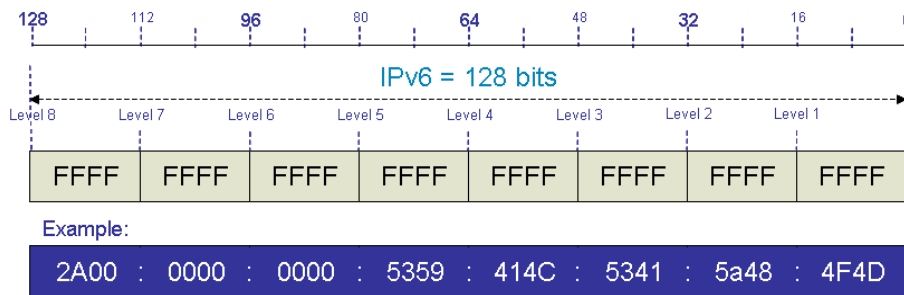
وهو بروتوكول عنوانية يتألف من ثمان مستويات بطول 128-Bits كما هو مبين في الشكل (7) تم تطويره من قِبَل Internet Engineering Task Force (IETF) عام 1994 يُكتب على شكل ثمان مجموعات كما هو مبين في المثال التالي:

Format: [XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX:XXXX]

Ex.: [2001:0db8:0000:0000:0000:8a2e:0370:7334]

[2001:0db8::8a2e:0370:7334]

وعليه يكون مجال العنوانية  $3.4 \times 10^{38}$  مما يعني رفع حصة الفرد من العناوين حول العالم بشكل هائل.



الشكل (7) مستويات الترقيم في البروتوكول IPV6

### - مزايا بروتوكول العنوانية IPv6 Advantages of IPv6:

- احتواء العنوان IPv6 على العنوان الفيزيائي Physical Address وبالتالي إمكانية معرفة الكيان الصلب والإجابة على سؤال [who?]
- عدم الحاجة إلى استخدام بروتوكولات إضافية Address Resolution Protocol (ARP) لربط معلومات العنوان مع معلومات عنوان الكيان الصلب

- فضاء عنوان هائل من مرتبة  $3.4 \times 10^{38}$  مما يفسح المجال إلى حجز مجالات عنوان ضخمة لتوفير مجالات عنوان لشبكات Machine to Machine (M2M) المستقبلية فضلاً عن عنوان شبكات Human to Human (H2H) حيث تشير إحصائية RIPE لعام 2011 إلى حجز مجال  $4.307 \times 10^9$  عنوان والذي يوازي كامل المجال المتاح وغير المتاح للعنوان IPv4 للبرازيل

\*\*\*

حلب 2020/3/22

مع كل التمنيات بالنجاح والتوفيق

مدرس المقرر: الدكتور حسن مسلماني