الجمهورية اليمنية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة المستقبل
كلية الهندسة والتكنولوجيا
قسم : هندسة اتصالات

تطوير شبكات نظام IPv4 الى شبكات نظام IPv6

في الجمهورية اليمنية

إعداد
زكريا احمد شاكر
اسامة عبدالله مسلم
هاشم علي مرعي

إشراف
د. سليم السعيدي

مشرع مقدم لاستكمال متطلبات الحصول على درجة البكالوريوس_ هندسة الاتصالات2020_2021

بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالى: ﴿ ٱقۡرَأۡ بِٱسۡمِ رَبِّكَ ٱلَّذِي خَلَقَ ﴾

(سورة العلق: الآية 1)

إهـــداء

إلى من لهم في تعليمنا جذوره، و مَن مِنْ فيض معرفتهم نهلْنا ، إلى أساتذتي الذين علموني وفي مقدمتهم

أمي الحبيبة

رمز التضحية ونكران الذات التي علمتني حب الناس و علمتني أن القناعة لا تعني صغر الهمة ، و أن التواضع لا يعني الذل.

*** إلى والدي ***

الذي أفنى عُمُرَه في تربيتي و تعليمي .. وكان نبراساً أضاءَ دروبي ...

إهداء لكل شخص يسعى للتعلم و الاستفادة...

إهداء لكل من علمني حرفاً وساعدني إلى أن أصل إلى ما أنا عليه ...

أُقَدِمُ هذا البحث ...

- **خلاصة المشروع :**

قام الباحثون في هذا المشروع بإعطاء صورة عن كيف تم الانتقال الى IPv6 والآلية المتبعة في ذلك من خلال استنادهم الى الحاجة التي جعلت لل IPV6 ضرورة اللجوء إليه حيث تطرقوا إلى تفاصيل هذا البروتوكول وما يميزه عن سابقه والوظائف التي يقدمها والأدوات المستخدمة في عمل هذا البروتوكول باستخدام المحاكاة عبر برامج محددة توفر هذا ومن تلك الأدوات :

- الموجهات .
- البدالات (السويتشات) .
- أجهزة الكمبيوتر .

حيث تم الحصول على نتائج إيجابية في كيفية الانتقال للعمل بهذا البروتوكول وذلك تم من خلال عمل المحاكاة على برنامج (جي إن إس ثري) الذي بدوره أوضح كيفية عمل البروتوكول وما هو اللازم لانطلاقه في الواقع العملي ...

- **ABSTRACT:**

Researchers in this project worked to give a picture of how the transition to IPV6 and the followed mechanism in it , by looking at the need that made for IPV6 need to resort to it as touched on the details of the protocol and what sets it apart from its predecessor and functions provided by the tools used in the work of this protocol using that simulation through specific programs that provide this , and those tools:

-Routers.

-computers.

-switches.

Where to obtain positive results in how to go to work to this Protocol and it was through the work of the simulation program (GNS3) which in turn explained how the protocol work and what is required for lift-off in practice.

فهرس المواضيع

الموضوع	الصفحة
البسملة	أ
الآية	ب
الإهداء	ج
ملخص المشروع	د
فهرس المواضيع	هـ
فهرس الأشكال	ز
فهرس الجداول	ط
الفصل الأول: المقدمة	1
1.1 تمهيد	2
2.1 المشاكل	2
3.1 الهدف من المشروع	2
4.1 الأدوات المستخدمة في بناء النظام	3
5.1 الأدوات اللازمة لتشغيل النظام	3
6.1 الخطة الزمنية للمشروع	3
الفصل الثاني: الخلفية النظرية للمشروع	4
1.2 مقدمة	5
2.2 تاريخ شبكة الأنترنت	5
3.2 ما هو عنوان الاي بي (IP Address)؟	12
4.2 بروتوكول الانترنت الاصدار السادس(IPv6) وكيفية حله لمشاكل الأنظمة السابقة	13
الفصل الثالث: تحليل النظام	16

1.3 مقدمة	17
2.3 طرق و اساليب جمع البيانات	17
3.3 المهام الوظيفية و الغير و ظيفية	17
4.3 المخطط الصندوقي	30
الفصل الرابع : تصميم النظام	31
1.4 مقدمة	32
2.4 المخطط الشبكي للنظام	32
3.4 تصميم واجهات النظام	33
4.4 خوارزمية النظام	33
الفصل الخامس : تنفيذ النظام	35
1.5 مقدمة	36
2.5 مكونات النظام	36
3.5 تهيئة النظام	36
4.5 تشغيل النظام	42
الفصل السادس: الاستنتاجات والايجابيات	46
1.6 مقدمة	47
2.6 الاستنتاجات	47
3.6 إيجابيات النظام	47
قائمة المراجع	49

فهرس الأشكال

ترقيم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
1.1	الخطة الزمنية للمشروع	3
.....	.....	
1.3	البيانات لمزود يعتمد عنوان احادي	20
2.3	IPv6عناوين الارسال المتعدد في	21
3.3	IPv6العناوين المحجوزة في	22
4.3	IPv6العناوين المحلية في	23
5.3	IPv6رزمة البيانات الخاصة ببروتوكول ال	25
6.3	IPv6مخطط البيانات في	26
.....	.....	
1.4	IPv6الاتصال عن طريق عناوين ال	32
.....	.....	
1.5	IPv4شبكة ذات تراسل عن طريق الاصدار الرابع لبروتوكول الانترنت	37
2.5	R1اعدادات	37
3.5	R1اعدادات توجيهية البيانات لل	38
4.5	IPv6شبكة ذات تراسل عن طريق الاصدار السادس لبروتوكول الانترنت	39
5.5	R1اعدادات	40
6.5	R1اعدادات توجيهية البيانات لل	40
7.5	IPv4الل R3 و R5بيانات الارسال بين	42

8.5	IPv6الل R3 و R5بيانات الارسال بين	43
9.5	IPv4كمية البيانات التي ينقلها اتصال عن طريق	44
10.5	IPv6كمية البيانات التي ينقلها اتصال عن طريق	44
11.5	مقارنة لكمية البيانات لكلا البروتوكولين	45

فهرس الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
1.3	انواع البدابات لعناوين IPv6	19
2.3	Next Header Codes for IPv6	26
3.3	Congestion-Controlled Traffic	27
4.3	Non-congestion-Controlled Traffic	29
.....	.....	
1.5	شرح مختصر للاكواد البرمجية	38
2.5	شرح مختصر للاكواد البرمجية	41
3.5	بيانات الارسال بين R5 وR3 لل IPv4	43
4.5	بيانات الارسال بينR5 وR3 لل IPv4	43

الفصل الأول:
مقدمة المشروع

1. 1 مقدمة.

1. 2 المشاكل التي دفعت لعمل هذا المشروع.

1. 3 اهداف المشروع.

1. 4 الأدوات المستخدمة لبناء هذا النظام.

1. 5 الأدوات اللازمة لتشغيل النظام.

1. 6 الخطة الزمنية للمشروع.

الفصل الأول: المقدمة الفصل

1.1 تمهيد:

بروتوكول ال IPv6 يعتبر الجيل القادم في عنونة الشبكة بوجود سعة عناوين كبيرة جدا وسيتم استبداله بالنظام الحالي بروتوكول الIPv4 وذلك في القريب العاجل.

طلب تطوير بروتوكولIPv6 يزداد بشكل كبير واصبح عملية الزامية كثير من المنظمات تخطط لتحديث شبكتهم الحالية والتي تعمل بنظام ال(IPv4) الى بروتوكول(IPv6) حيث ان مدراء أنظمة هذه الشبكات يريدون التأكد من استحالة تطوير النظام الحالي دون الحاجة الى موارد جديدة وكذلك تقييم الإيجابيات والسلبيات لنظام ال(IPv6)، مشروع تخرجنا يهدف بشكل عام الى استكشاف المزايا الجديدة والمدعومة في نظام ال(IPv6) وكذلك الطرق الشائعة للتحديث من نظام ال(IPv4) الى نظام ال(IPv6) وكذلك أيضا الى المصادر المرادة من برمجة وتركيب الشبكة.

اما في الجانب العملي فيهدف مشروعنا بشكل مبسط التحكم في عمليات الشبكة والتي تعمل حاليا بنظام ال(IPv4) ومصادرها وتقديمها خطوة بخطوة بعمليات التركيب من اجل تقديم نظام ال(IPv6) للاستخدام.

2.1 المشاكل :

1- ضعف البنية التحتية لشبكات الانترنت في الجمهورية اليمنية

2- شحة المراجع العربية في ما يخص بروتوكولات النت (IPv6)

3- ضعف امنية بروتوكول (IPv4) :

الأمنية للبيانات هنا برزت كمشكلة من خلال عدم تلقيها اهتماما كبيرا من قبل مصممي ومبتكري هذا البروتوكول وتركيزهم على أمور أخرى بما يتناسب مع واقعم آنذاك.

3.1 الهدف من المشروع:

1- دراسة تفصيلية نظرية لبروتوكولات النت بإصدارية (IPv4-IPv6)

2- تطوير البنية التحتية لشبكة الانترنت للجمهورية اليمنية عن طري تطبيق الإصدار السادس (IPv6).

3- الاستفادة من المميزات الأمنية للنظام المقترح في واقعنا.

4.1 الأدوات المستخدمة في بناء النظام:

- برنامج محاكاة للتطبيق العملي (Cisco Packet Tracer or GNs3)

- برنامج لكتابة المشروع (word)

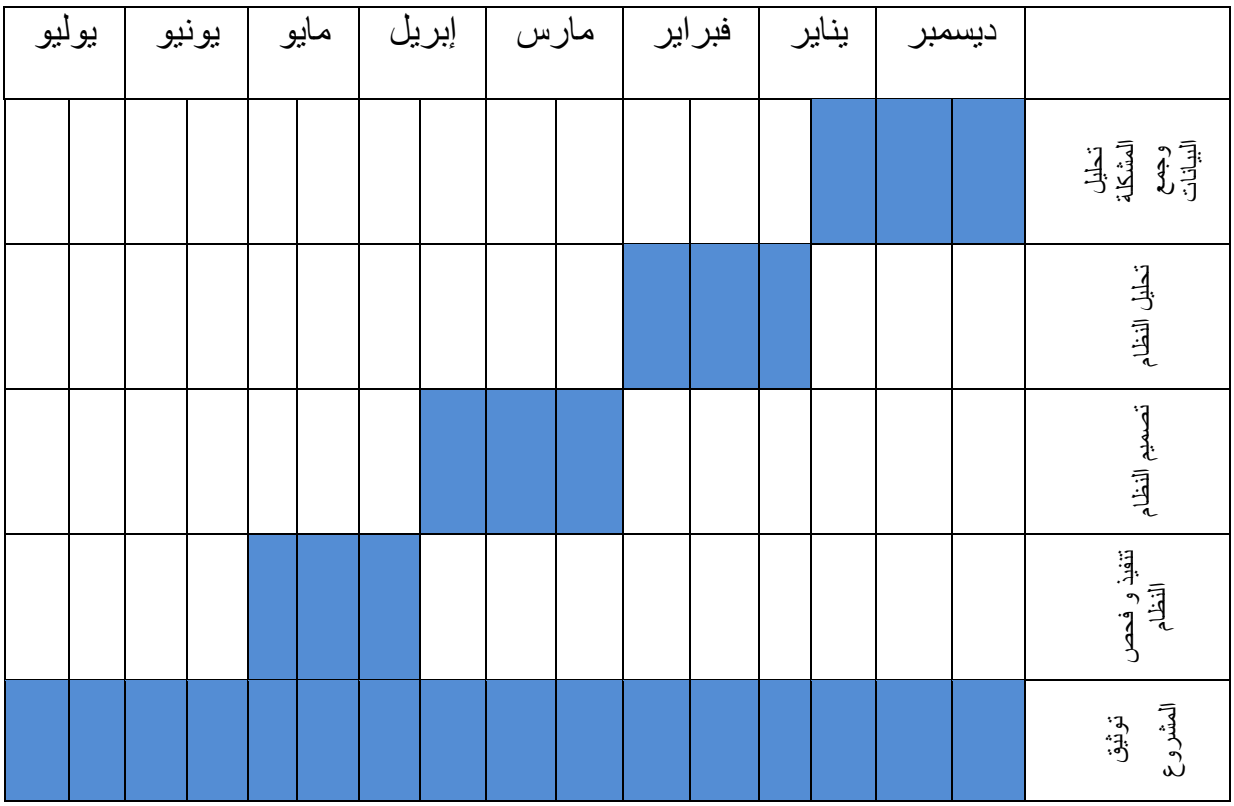
5.1 الأدوات اللازمة لتشغيل النظام :

سيتم استخدام الأدوات التالية

- موجهات routers

- اسلاك توصيل wires connect

6.1 الخطة الزمنية للمشروع :



شكل(1.1): الخطة الزمنية للمشروع

الفصل الثاني:
الخلفية النظرية للمشروع

1.2 مقدمة .

2.2 تاريخ شبكة الانترنت.

3.2 ما هو عنوان الاي بي (IP Address).

4.2 بروتوكول الانترنت الاصدار السادس (IPv6) وكيفية حله لمشاكل الانظمة السابقة .

الفصل الثاني:

الخلفية النظرية للمشروع

1.2 مقدمة :

لأجل تحقيق معرفة اكبر واشمل حول المشروع سنقوم بجمع المعلومات التي قد نحتاجها في بيان وتوضيح معالم فكرة هذا المشروع وما هو النظام القائم حاليا الذي يعمل به وما هو النظام الحديث المستخدم، مستدلين على ذلك عيوب النظام المستخدم حاليا وماذا سيوفر لنا النظام الحديث وماذا سيحقق في الجانب العملي ومقارنة دراسة هذا النظام بالنظام السابق..

2.2 تاريخ شبكة الانترنت:

عند قيام روسيا بغزو الفضاء, وبدء سباق التسلح النووي اثناء الحرب الناعمة، طرح سؤال كيف يمكن ضمان استمرارية الاتصالات بين السلطات الامريكية في حالة نشوب حرب نووية لذلك كلفت شركة حكومية تدعى (RAND) بدراسة هذه المسالة الاستراتيجية ، ومحاولة ايجاد الحلول المناسبة لها. وكانت الدراسة عن وجوب بناء شبكه لا مركزية (distributed communications network)

تعتمد مبدأ تحويل الرسائل الى حزم (packet switching) وهو مبدأ ينص على تقسيم الرسائل الإلكترونية الى وحدات تدعى الحزم (packets) يمكن للمرسل ارسالها عبر مجموعة من العقد (nodes)، ثم تجمع هذه الحزم لدى المستقبل لتشكيل الرسالة..

وبدأت اربا نت في اوائل السبعينيات طرح اول استخداماتها التجارية، ويدعى (telnet) ثم تلا ذلك دخولها مرحله العالمية اثر ربطها ببعض الجامعات ومراكز الابحاث في اوروبا. وفي اواخر السبعينيات كان بإمكان الناس حول العالم الدحول عبر الشبكة في نقاشات حول مواضيع متفرقه، عبر ما يعرف بالمجموعات الاخبارية مثل (USENET)

ومع ظهور شبكات اخرى تقدم خدمات البريد الإلكتروني (Email) ونقل الملفات (FTP) مثل شبكة (BITNET) (Because its Time Network) وشبكة (CSNET) (Computer Science Network)

بدأ استخدام مصطلح الانترنت في اوائل الثمانينات على انه مجموعه من الشبكات المختلفة التي ترتبط فيما بينها بواسطه مجموعة بروتوكولات التحكم بالإرسال

(transmission control protocol/internet protocol-TCP/IP)

وهي مجموعة بروتوكولات طورتها وزارة الدفاع الامريكية ، لإتاحة الاتصالات عبر الشبكات المختلفة. ومع مرور الوقت، كان عدد العقد يتزايد، ورافق ذلك تزايد في سرعة نقل البيانات، ولاسيما اثر استخدام خطوط مخصصة (dedicated lines) مثل (t1 carrier). وقد اسهم لك في توسع الشبكة الذي اصبحت وسيلة رئيسية للاتصال، وظهر اثر ذلك جمعيات وهيئات تهتم بتطوير الانترنت مثل (iab-ietf)

ومع بداية التسعينيات، ظهرت واجهة تستخدم النصوص وتعتمد القوائم(menus) للوصول الى المعلومات عبر العالم، وتدعى هذه الواجهة (gopher) ولكن الثورة الحقيقية في عالم الانترنت كانت ظهور شبكة الويب العالمية (World wide web-www))،وهي خدمة سهلة الاستخدام تعتمد في عرض المعلومات على النصوص والصور و الصوت والفيديو، ومما ساعدها على الانتشار و مضاعفة سرعة خطوط الاتصال.

وظهرت في هذه الفترة الشركات الموفرة لخدمه الانترنت (Internet service providers-ISPS) وذلك لتزويد الناس بالاشتراك بخدمة الانترنت عبر شبكة الاتصال الهاتفي. وبعد ذلك ظهرت مجموعة اخرى من الشركات المتخصصة في الانترنت، منها من يقدم مستعرضات (browsers)، ومنها من يقدم محركات بحث (search engines) للمواضيع المختلفة على الشبكة، ومنها من يقدم لغات لبرمجة وتطوير المواقع . ويوجد حاليا على الانترنت ملايين المواقع التي تغطي مختلف المواضيع من ثقافية وسياسية وعلمية وصناعية اضافة الى التجارة الالكترونية (E-commerce) والتعاملات المالية عبر الشبكة.

1.2.2 الانترنت:

الانترنت (internet) هي شبكة عالمية تربط عدة الالف من الشبكات وملايين اجهزة الكمبيوتر المختلفة الانواع والاحجام في العالم. وتكمن فائدة الانترنت التي تسمى ايضا الشبكة (NET) في كونها وسيلة يستخدمها الافراد والمؤسسات للتواصل وتبادل المعلومات.

ولكي تتمكن اجهزة الكمبيوتر من تبادل المعلومات والاتصال فيما بينها، لابد لها من التوافق مع مجموعه من معايير الاتصال التي تدعى بروتوكولا . (Protocol) وتعتمد جميع اجهزة الكمبيوتر المتصلة بالانترنت بروتوكولا يسمى بروتوكول الانترنت (internet protocol-IP) وهو يقوم بتجزئة الرسائل الالكترونية الى وحدات بيانات تدعى الحزم (packets) كما انه يتحكم بتوجيه البيانات (data routing) من المرسل الى المستقبل.

وينطوي بروتوكول الانترنت IP تحت مجموعة بروتوكولات التحكم بالإرسال / بروتوكول الإنترنت(TCP/IP) وهي مجموعة بروتوكولات طورتها وزارة الدفاع الامريكية لإتاحة الاتصالات عبر الشبكات المختلفة الأنواع.

2.2.2 برتوكول TCP/IP:

تبادل المعلومات والرسائل عبر الانترنت تبدو ظاهريا بأنها عملية بسيطة . ولكن في الحقيقة انها عملية معقدة فالمعلومة او الرسالة تجزء الى حزم صغيرة او كما تسمى رزم وتوزع هذه الرزم الى الجهات المقصودة و الملائمة لها، ثم يتم تجميع هذه الرزم المفككة وتعاد الينا حتى نتمكن من مشاهدتها بالصور المتعارف عليها.

- **البروتوكولات:**

هي عباره عن مجموعة من القوانين والإجراءات التي تنظم عملية الاتصال ومهمتها تحديد هذه القوانين والاجراءات التي تتحكم بالاتصال والتفاعل بين اجهزة الحاسب المختلفة على الشبكة ومن الممكن ان تعمل عدة بروتوكولات معا بعضها البعض لتنفيذ امر معين وتسمى حينئذ بروتوكولات او مجموعه بروتوكولات

وظيفة البروتوكولات في الجهاز المرسل:

- تقسيم البيانات الى رزم.
- اضافة معلومات العنونة الى رزم.
- تحضير البيانات للإرسال.

وظيفه البروتوكولات في جهاز المرسل:

- التقاط رزم البيانات من وسط الإتصال.
- ادخال رزم البيانات الى داخل الحاسب عبر كرت الشبكة.
- نسخ البيانات من الرزم الى ذاكرة مؤقتة لإعادة تجميعها.
- تجميع كل رزم البيانات المرسلة وقراءة معلومات التحكم المضافة الى هذه الرزم.
- تمرير البيانات المعاد تجميعها الى البرامج في صوره مفهومة قابلة للإستخدام.

- **من اشهر البروتوكولات واكثرها شيوعا:**

(TCP/IP): (IP بروتوكول الانترنت) (TCPبروتوكول التحكم بالنقل)

وهما بروتوكولان منفصلان ليسا بروتوكولا واحدا على الرغم انهما يعملان للقيام بعملية الإتصالات الفعالة.

- **مميزات برتوكول(TCP/IP):**

1. ليس تابعا او مملوكا من قبل شركة او جمعية كما اقرت جمعية الانترنت بكاملها استخدامه.

2. يوجد فيه العديد من الخدمات لتوصيل انظمة تشغيل غير متشابهة منها:

Terminal Emulation Protocol(TELNET)

File Transfer protocol(FTP)

Application program Interface(APT)

والذي يجعل الاتصال بين حاسب واخر لا يعتمد على نظام التشغيل المطبق في اي من الحاسبين.

3. بنيه قياسيه لا يتعلق بنوع الحاسب وتدعم تقنيه الخادم والزبون.

4. امكانية الدخول للإنترنت وبالتالي الوصول الى قاعدة بيانات ضخمة حيث يعتبر هذا البروتوكول هو البنية الاساسية لشبكة الانترنت.

طبقات بروتوكول(TCP/IP):

يتم تقسيم البروتوكول الى اربع طبقات وهي:

- طبقه الشبكة (Network Internet)
- طبقه النقل(Transport)
- طبقه التطبيقات(Application)
- طبقه انترنت(Internet)

حيت تقابل كل طبقه من هذا النموذج طبقة واحدة او عدة طبقات من نموذج (OSI) حيث ان لكل طبقة من طبقات (TCP/IP) مسئولة عن الفعاليات الخاصة بالطبقة المقابلة لها في ال(OSI model)

ان طبقة الشبكة (network interface) مسئولة عن الإتصال مباشرة مع الشبكة، حيث تقوم بالتعرف على بنية الشبكة مثل(Ethernet)او(Token ring).

اما طبقة الانترنت (internet)فهي مسئولة عن الاتصال مباشرة مع طبقة الشبكة (Network Internet) كما ان هذه الطبقة ترتبط بشكل اساسي مع عمليات توجيه وإيصال الرزم (packet) بواسطه برتوكول الإنترنت (internet protocol)(IP) حيث تستخدم جميع البرتوكولات الموجودة في طبقة النقل بروتوكول (IP) من اجل ارسال المعطيات وذلك لان بروتوكول IP يمتلك قواعد عنونة و توجيه الرزم وتامين معلومات السرية وتحديد نوع الخدمة المستخدمة.

ان بروتوكول (IP) لا يعتمد على نوع الربط الموجه (connection-Based) وبالتالي فهو لا يضمن ارسال الرزم دون ضياع او ضرر حيث ان هذه المسؤولية تقع على عاتق الطبقات العليا من ال (OSI model) مثل طبقة النقل وطبقة التطبيقات.

هناك بروتوكولات اخرى في طبقة (Internet):

-(ICMP):Internet Control Massaging Protocol.

-(ARP):Address Resolution Protocol.

طبقة النقل هي المسؤولة عن التأمين بين الحواسيب والتطبيقات وهذا الاتصال يكون موثقا(Connection-based) او لن يكون غير موثوق (Nonconnection-based) ان الفارق الرئيسي بينهما هو امكانية وجود الية مراقبة المعطيات وضمان وصولها في المكان المطلوب.

كما ان طبقة التطبيقات تكون مسؤولة عن جميع النشاطات التي تحدث في طبقة الجلسة (Session) وطبقة التمثيل (Presentation) وطبقة التطبيقات (Application) في ال(OSI Model) ويوجد العديد من البروتوكولات من اجل هذه الطبقة:

- Simple Network Management Protocol
-(SNMP):

-(FTP):File Transfer Protocol.

(SMTP):Simple Mail Transfer Protocol

يستخدم البروتوكول (TCP/IP) في الاتصالات المؤثوقة بين عدة حواسيب اما البروتوكولات هي:

-(TCP): Transmission Control Protocol

- (UDP):User Datagram Protocol

- (IP): Internet Protocol

- (ICMP):internet control Massage protocol

-(ARP): Address Resolution Protocol

- (IGMP): Internet Group Management Protocol

كيف يعمل البروتوكول(TCP/IP):

كلنا يعرف الانترنت وقد عرفنا البروتوكول(TCP/IP)الذي يقوم بتفكيك المعلومات الى مجموعة من الرزم ثم الى مجموعة اصغر من الرزم كسلسلة من مفاتيح التبديل تسمى الموجهات . ثم ترسل كل رزمة بشكل فردي عبر الشبكة، وبعد وصول كل هذه الرزم الى الكمبيوتر المقصود، يعاد تجميعها ودمجها في شكل موحد ثم إعادة المعلومة في نفس الشكل

مفككه الى الكمبيوتر المرسل ، الذي يقوم مره اخرى بإعادة تجميعها وعرضها ب الصورة المعتادة.

ان حجم كل رزمه من هاذه الرزم يجب الا تتعدى 1500حرف ويتم تسمية كل رزمة من هذه الرزم التي توضع في مجلد وتسمى هذه العملية (Checksum) وهي عبارة عن رقم يستخدمه TCP لكي يحدد ما بداخل هذا المجلد ،ثم تجمع هذه المجلدات داخل مجلد اخر يحمل ترويسة مشتملة على معلومات عن اسم المرسل وعنوانه والمكان الذي سيرسل هذه المجلد اليه ومقدار الوقت اللازم للاحتفاظ بهذه الرزم قبل التخلص منها.

وعند ارسال هذه الرزم عبر الانترنت فإن الخوادم(SERVERS) تقوم بمراقبة هذه المجلدات والتأكد من عناوينها لتحديد السيرفر التالي الأكثر تفاعلية لإرسال هذه المجلد اليه الذي بدوره يقوم بنفس المهمة كسابقة بما فيه اختيار اقصر السبل لوصول مجلد المعلومة الى الكمبيوتر المستقبل. ويجب ان نعرف ان هذه الرزم ترسل عبر عدة سيرفرات حيث تصل غير مرتبة وذلك لان حركة المرور في الانترنت متغيره على الدوام .

وعند وصول هذه الرزم الى الكمبيوتر المقصود، يقوم TCP بقراءة كل رزمة لترتيبها واعادة ضبطها فإذا ما صادف بيانات رزمة غير مكتملة او تعرضت لتلف اثناء عملية النقل فأنه يهملها ويقوم بطلب ارسال رزمة اخرى مكان الرزمة التالفة.

وعندما يكتمل من جمع كل الرزم يقوم بترتيبها وعرضها علينا.

- **كيفية سير المعلومات :**

يتم تفكيك المعلومات عندما ترسل الى رزم صغيرة ، والذي يقوم بهذه العملية هو بروتوكول(TCP). وترسل هذه الرزم من الكمبيوتر الموجود في البيت او المكتب الى الكمبيوتر مزود الخدمة عن طريق الشبكة المحلية. ومن هناك يتم ارسالها عبر مستويات عديدة من الشبكات وأجهزة الكمبيوتر و خطوط الاتصال قبل وصولها الى المكان المطلوب. هذا المكان قد يكون قريب منك في احدى المدن او في مكان ما حول العالم. ان تشكيلة متنوعة من الأجهزة تقوم بمعالجة هذه الرزم وتوجيهها الى المكان الصحيح. صممت هذه الأجهزة كي ترسل المعلومات بين الشبكات . تتكون من هذه الأجهزة البنية الأساسية للإنترنت . ومن هذه الأجهزة خمسة في غاية الأهمية وهي:

الموزعات (Hubs).

تعمل هذه الأجهزة على ربط مجموعات من الكمبيوترات بعضها في بعض وتجعل في استطاعة الكمبوتر أن يتصل ويتعامل مع كمبيوتر اخر وتكوين الشبكات المحلية.

الجسور (Bridges).

تربط الشبكات المحلية ببعضها البعض وتدع المعلومات المطلوب ارسالها ترسل ، وتسير من شبكة الى أحرى بينما تترك المعلومات المحلية للشبكة في مكانها.

البوابات (Gateways).

هي مشابهة للجسور ولكنها تقوم ايضا بترجمة المعلومات من نوع معين من الشبكات الى اخرى.

المكررات (Repeaters).

عند سير المعلومات عبر الانترنت فإنها عادة تقطع مسافات شاسعة وهذا يمكن ان يسبب مشكلة بسبب احتمالية ضعف الاشارات الالكترونية التي تسير عبر هذه المسافة.

الموجهات (Routers).

تعمل على التأكد بأن الرزم تصل دائما الى المكان المنشود. حيث تقوم بفحص الرزم كي تحدد المكان المراد لها الذهاب اليه. واذا ما وضعنا في الاعتبار مقدار الازدحام الشديد في حركة الانترنت فإنها ترسل تلك المعلومات الى موجه اخر يكون اقرب الى المكان النهائي المراد للرزم الوصول اليه.

3.2 ما هو عنوان ال (IP Address) ؟

في عالم الاتصالات والانترنت هناك بروتوكولات عامة للتعامل بين الأجهزة والسيرفرات لضمان الاتصال بشكل صحيح ووصول المعلومات بشكل سريع وصحيح احد هذه البروتوكولات هو بروتوكول (IP) وهي اختصارا لكلمة (Internet Protocol) وظيفته اعطاء لكل جهاز رقم أو عنوان خاص به لذلك كل من يستطيع دخول الانترنت يكون لديه عنوان خاص به يسمى IP (Address).

- **بروتوكول الانترنت الاصدار الرابع (IPv4):**

تكمن فكرة عمل هذا الاصدار في كونه يوفر الية لتنظيم التراسل بين الشبكات والمشتركين حيث يتكون هذا الاصدار من 32 بت ويقسم الى اربع خانات من الارقام كل خانة تحتوي على رقم من 0 الى 255 وبالتالي يكون مجموعهم 256 كل خانة من هذه الخانات تسمى (Octet) وهي ترمز للرقم 8 فالخانة الواحدة تحتوي على اي رقم من 2^1 الى 2^8 اي ان الشكل الرئيسي للعنوان هو (x.x.x.x) حيث ان x تتغير من 0 الى 255 وذلك يسمح لنا بإعطاء عناوين ل 4.3 مليار شخص تقريبا لكن مع تطور وسائل الاتصال وانتشار ثقافة الانترنت تزايد عدد دخول الاشخاص حول العالم بشكل كبير مما ادى الى نفاذ تلك العناوين .فكان من الواجب اكتشاف طريقة جديدة للعنونة تعطينا مساحة اكبر من العناوين مع تزايد المشتركين الذين يدخلون الى شبكة الانترنت يوميا.

4.2 بروتوكول الانترنت الاصدار السادس (IPv6) وكيفية حله لمشاكل الانظمة السابقة:

مع تزايد عدد المشتركين لم يعد الاصدار الرابع كافيا على الاطلاق حيث الاصدار السادس يستخدم 128 خانة ثنائية (128bit) اي ما يعادل 16 بايت (16bytes) فهو يوفر عدد ضخم من العناوين بحوالي (2^{128}) عنوان انترنت. اي ما يقرب من 340 تريليون تريليون تريليون عنوان انترنت. كان سابقا نتيجة لقلة العناوين من الاصدار الرابع ، كان جزء كبير من مستخدمي الانترنت يعتمدون على تقنية تسمى NAT (ترجمة عناوين الانترنت) والتي لها عدد كبير من السلبيات والاثار الجانبية الغير المرغوبة ، اما مع حزمة (IPv6) فان كل جهاز متصل بالإنترنت يحصل على عنوان عام خاص به وحده. في الحقيقة اليوم معظم المؤسسات والشركات المتوسطة والصغيرة لديها عنوان انترنت واحد فقط من الاصدار (IPv4) على الرغم من وجود عد اكبر من الاجهزة المتصلة بالإنترنت ، هذا العوان يكون موجود على جهاز التوجيه الرئيسي (Router) الذي يصل كل الاجهزة في المكان بمزود خدمة الانترنت ،لذا فهم يستخدمون تقنية NAT ليتمكنوا من مشاركة هذا العنوان الوحيد بين الاجهزة المتصلة بالإنترنت .على عكس (IPv4) فان حزمة بروتوكولات (IPv6) كل جهاز سيكون من الممكن الوصول له على الشبكة العامة ،وهو ما يسهل على الناس امورا كثيرة دون الحاجة الى اعدادات معقدة على الموجه الرئيسي لديهم

(Router). كذلك توجد هناك مزايا في بروتوكولات (IPv6) تجعلها اكثر امنا من (IPv4) .فهنالك عمليات تشفير وآليات تهدف لمنع محاكاة حزم البيانات ،وضمان سلامة كل حزمة مرسلة وكذلك موثوقية البيانات. بروتوكولات الإصدار السادس هي افضل كثيرا من سابقتها الإصدار الرابع من حيث الامن وقدرتها على ضمان وصول البيانات الى وجهتها السليمة دون ان يتم العبث بمحتواها.هناك سؤال يطرح نفسه هو انه هل ستبقى الاجهزة المعدة ببروتوكولات (IPv6) تعمل وتتصل مع الإنترنت مستقبلا؟

بكلمة واحدة ، نعم هذا صحيح ، ان بروتوكولات (IPv4وIPv6) ليست متوافقة مع بعضها بشكل مباشر، لكن الباحثين يدركون انه لن يتم تحول العالم بقفزة واحدة تجاه (IPv6) ويتركون خلفهم (IPv4) فجأة ، حيث ان معظم العالم حتى اللحظة لازال يعتمد على (IPv4). لذا فان الأجهزة والأنظمة الحديثة التي تدعم (IPv6) تبنى بحيث تدعم تشغيل البروتوكولين (IPv4 و IPv6) معا بذات الوقت ويعرف ذلك بتقنية التشغيل المشترك

(Dual Stack Systems And Devices).

ان دعم(IPv4) لن يترك في وقت قريب ، والأجهزة القديمة التي تدعمه سوف تبقى تعمل بشكل جيد في المستقبل القريب الى جانب تقنية التشغيل المشترك هناك طرق عديدة وبروتوكولات لتمكين الاتصال بين الأجهزة التي تعمل ببروتوكول (IPv4) وتلك التي تستخدم (IPv6) عبر النت مثل: (Teredo , 6 to 4 , 6 in 4) وغيرها. خلاصة لما سبق في هذه الفقرة ان هناك ثلاثة اسباب رئيسية توجب على المؤسسات والشركات ان تهتم وتتحول الى استخدام (IPv6):

1. الحتمية: من الحتمي انتهاء كافة عناوين (IPv4) لذلك فانه عاجلا ام اجلا سيضطر الجميع الى التحول الى (IPv6) ، كما ان (IPv6) قريبا سيصبح الخيار الوحيد لإضافة اجهزة ومعدات جديدة للإنترنت. يجب ان تتحول المؤسسات والشركات الى (IPv6) ليكونوا مستعدين مسبقا عندما يكون (IPv6) هو الخيار الوحيد. ان تبنّي (IPv6) في وقت قريب بدلا من التأخر حتى النهاية يسمح لهذه المؤسسات والشركات ان تعمل بهدوء ودون اي انقطاع ودون ان تلاحقها مشكلة انتهاء عناوين الإنترنت (IPv4).

2. الكفاءة والأداء: تبسط بروتوكولات (IPv6) عملية ارسال البيانات وتزيد من سرعتها من خلال معالجة رزم البيانات بشكل اكثر كفاءة ، وكذلك يلغي الحاجة الى فحص سلامة الرزم المستلمة من قبل الموجهات (Routers) مما يحرر مصادر مهمة في الموجهات (Routers) ويجعلها تركز اكثر على عملية التوجيه ونقل البيانات بحد ذاتها فيزيد من سرعة العملية؛ ومع وجود عدد وافر وكافي من عناوين الإنترنت في (IPv6) لن يكون هناك حاجة لاستخدام تقنية ترجمة العناوين (NAT)المستخدمة حاليا مع (IPv4) للاتصال بالإنترنت ، مما سيزيد من المصادر المتوفرة على اجهزة الموجهات (Routers) ويزيد من سرعتها ، وكذلك يسهل اتصال العديد من البرامج والأنظمة التي كانت تقنية (NAT) تشكل عائقا لها ويجعل الاتصال اكثر سهولة وجودة وسرعة. كما ان وفرة عناوين (IPv6) واسلوب توزيع هذه العناوين يقضي على كثير من مشاكل تضارب العناوين (IP Address Conflict) الشائعة حاليا في (IPv4) ، كل ذلك يمكن لاتصالات اكثر جودة وسرعة وافضل من حيث الأداء.
3. الأمن: عندما تم اصدار الجيل السابق من بروتوكولات الإنترنت (IPv4) لم تكن الأمن من ضمن الخصائص التي طور من اجلها ولم يأخذ العلماء والباحثون ذلك في الحسبان ، مما جعل (IPv4) عرضة لكثير من الثغرات والإخفاقات الأمنية ، وتمت اضافة بروتوكولات خارجية اضافية للحزم لتقوم بتوفير هذه الخصائص. تم تطوير بروتوكول (IPv6) بحيث تكون خصائص ميزات الأمن جزء اصيل من حزم البروتوكول ، لضمان اكبر قدر من الأمن وبشكل لا يؤثر على الأداء والسرعة والكفاءة ، فكثير من بروتوكولات وخصائص الأمن التي اضيفت لبروتوكول (IPv4) لاحقا كأمر اختياري هي الآن موجودة بشكل أساسي ضمناً في (IPv6) ، فبروتوكول (IPv6) يقوم بتشفير البيانات ويفحص سلامتها ليقدم خدمة أمن شبيهة بتلك التي تقدمها (VPN) للبيانات المنقولة عبر الإنترنت.

الفصل الثالث:

تحليل النظام

3. 1 مقدمة .

3. 2 طرق أساليب جمع البيانات التي جرى عليها هذا المشروع .

3. 3 المهام الوظيفية والغير وظيفية.

3. 4 المخطط الصندوقي

الفصل الثالث:

تحليل النظام:

1.3 المقدمة:

سيتم في هذا الفصل التطرق بشكل مفصل الى الاساليب والطرق المتبعة في جمع البيانات والمعلومات، بالإضافة الى اعطاء قدر كبير وكافي لتوضيح جميع التفاصيل الخاصة بالنظام المقترح من خلال سرد كامل يفي بالغرض عن بنية هذا النظام وما الجديد فيه على مستوى الوظائف او الميزات التي قد يحققها ويتمتع بها عن ما سبقه من انظمة ، وهذا سيجعلنا امام صورة مبسطة وسلسلة لمعرفة هذا النظام من كافة الجوانب

2.3 طرق واساليب جمع البيانات التي جرى عليها هذا المشروع:

في الوقت المعاصر يعد الحصول على المعلومات والبيانات عن موضوع ما بسيط جدا وهناك اساليب وطرق متعددة لجمع البيانات والحصول عليها ، حيث سيتم التطرق هنا حول طرق جمع البيانات التي اعتمد عليها لتكوين مفردات وتفاصيل هذا البحث وهي كالتالي:

1.بالدرجة الاولى كان الاعتماد الاكبر على مجموعة من الكتب والمناهج وهي:

- كتب Data Communication Network.
- منهج شركة سيسكو ل (CCNA) .

2.اللجوء الى الانترنت.

3. الاستفادة من ذوي الخبرة

3.3 المهام الوظيفية والغير وظيفية:

سيتم التطرق في هذه الفقرة الى ما قد ينجزه النظام ويؤثر في نتائج تنفيذه وما ينجزه لتحسين اداءه ولا يؤثر في نتائج تنفيذ

1.3.3 عنونة الIPv6:

على الرغم من جميع الحلول الصغيرة مثل: العنونة العادية ، تقنية ال (NAT) .فان مشكلة نفاذ العناوين لازالت قائمة في الإنترنت ، وكذلك مشاكل اخرى في بنية بروتوكول الإنترنت ذو الإصدار الرابع مثل: عدم تحديد درجة نقل الصوت والفيديو في الوقت الحقيقي، وكذلك في التشفير وفك التشفير للبيانات في بعض التطبيقات، وهذه هي الدوافع للانتقال الى ال(IPv6):

1. **البنية** :عنوان ال(IPv6) يتكون من 16 bytes والتي بدورها تكون 128 bits .
2. **الترقيم السادس عشري:** لقراءة العنوان من نوع (IPv6) في هذا الترقيم 128 bits تقسم الى ثمانية اقسام كل 2 bytes من طول العنوان في الترقيم السادس عشري تتطلب اربعة ارقام سداسية عشرية ، وبالتالي يتكون من 32 رقم سداسي عشري بحيث كل اربعة ارقام تكون منفصلة عن الاربعة ارقام التي تليها بإشارة الكولون (:) اي نقطتين فوق بعض.
3. الاختصار **:** على الرغم من ان عنوان الآي بي حتى في النوع السادس عشري كبير جدا حيث ان كثير من الأرقام عبارة عن اصفار في هذه الحالة يمكن ان نختصر العنوان، الجزء الكبير من الأصفار (اربعة ارقام محصورة بين علامتي كولون يمكن اختصارها فقط) الجزء الأكبر من الأصفار يمكن ان يتم اختصاره (حذفه).
4. مساحة العنوان **:** يمتلك الإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت اكبر عدد من العناوين ؛ بحيث ان العناوين المتاحة تساوي (2^{128}).

تم تصميم هذا الإصدار إلى عدة أقسام. قليل من البتات في اقصى الشمال تسمى (Prefix) وكل عنوان تحدد القسم الخاص به، كل نوع من انواع العناوين التي يحددها بداية العنوان مختلفة في الطول ؛ وتم تصميمها بحيث لا تكون متطابقة في الجزء الأول من الكود (Code) آخر ، في هذه الحالة لا يكون هناك غموض عندما يعطى العنوان ؛ يمكن تحديد البداية بسهولة ، الجدول (1.3) يعرض نوع العنوان العمود الثالث يعرض قسم كل نوع من العنوان الذي ينتمي الى مساحه العنوان.

جدول(1.3): انواع البدايات لعناوين IPv6

Type Prefix	Type	Fraction
0000 0000	Reserved	1/256
0000 0001	Unassigned	1/256
0000 001	ISO network addresses	1/128
0000 010	IPX (Novell)network addresses	1/128
0000 011	Unassigned	1/128
0000 1	Unassigned	1/32
000 1	Reserved	1/16
001	Reserved	1/8
010	Provider-based unicast addresses	1/8
011	Unassigned	1/8
100	Geographic--based unicast addresses	1/8
101	Unassigned	1/8
110	Unassigned	1/8
1110	Unassigned	1/16
1111 0	Unassigned	1/32
1111 10	Unassigned	1/64
1111 110	Unassigned	1/128
1111 1110 0	Unassigned	1/512
1111 1110 10	Link local addresses	1/1024
1111 1110 11	Site local addresses	1/1024
1111 1111	Multicast addresses	1/256

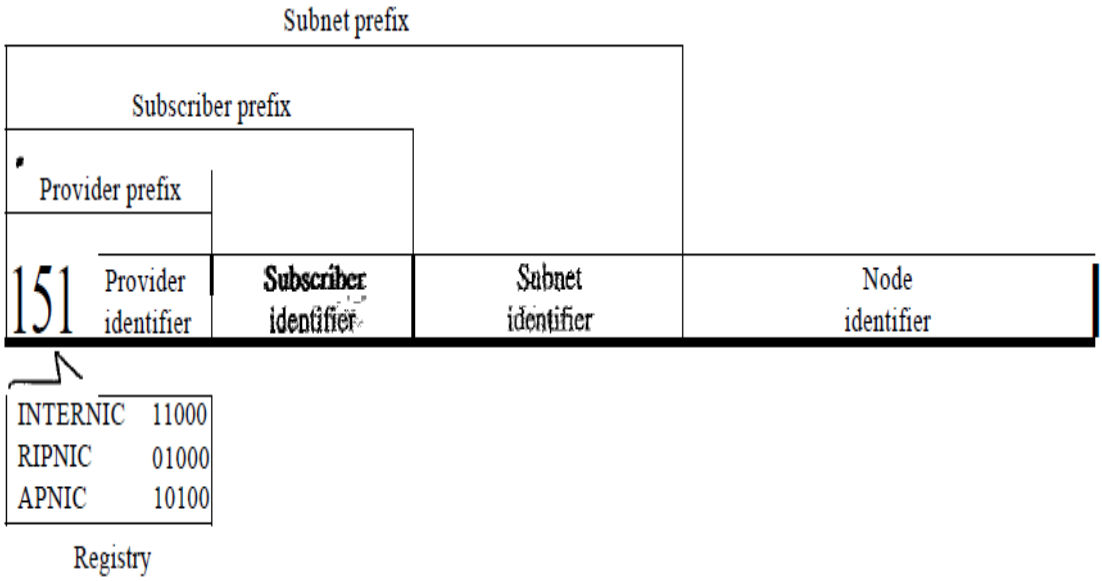
5. ارسال العناوين: يمكن تعريف ارسال العناوين لجهاز كمبيوتر وحيد البيانات بعنوان ارسال يجب ان تصل الى جهاز اخر محدد ، بروتوكول (IPv6) قام بتحديد نوعين من ارسال العناوين: نوع جغرافي و نوع مزود ، في هذا المشروع الى النوع الثاني :

نوع المزود للعنوان ، بشكل عام يستخدم بواسطة مرسل عادي.

6- عنوان احادي الارسال: يحدد جهاز كمبيوتر واحد. يجب ان يتم ارسال الحزمة الى نوعين من عناوين IPv6عنوان احادي الارسال يتم تسليمها الى هذا الكمبيوتر المحدد. الارسال الاحادي.

بحيث تعتمد على الرسوم البيانية وتستند الى المزود النوع الاول ترك لتعريف المستقبل، يتم استخدام العنوان المستند الى الموفر بشكل عام بواسطه مضيق عادي كعنوان احادي الارسال

انظر تنسيق العنوان في الشكل التالي..



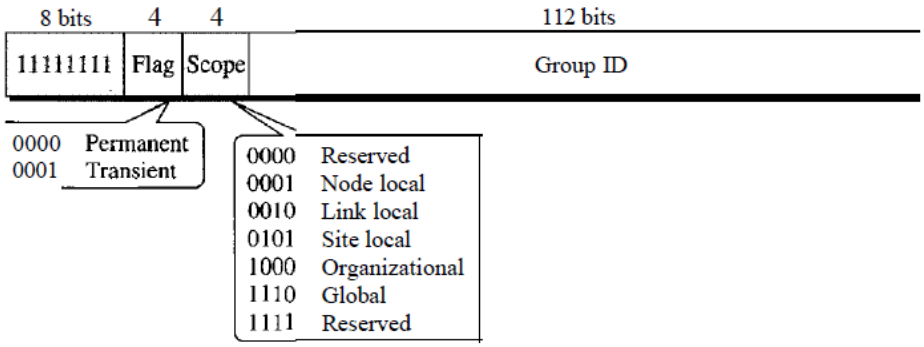
شكل(1.3) : البدايات لمزود يعتمد عنوان احادي

المعالجة المنطقية:

- Provider identifie(المعرف): يحدد هذا الحقل متغير الطول موفر الانترنت الوصول(مثل مزود خدمة الانترنت). يوصى باستخدام طول 16 بت لهذا الحقل.
- Subscriber identifier(معرف المشترك): عندما تشترك منظمه في الانترنت من خلال المزود ،يتم تعيينه تعريف المشترك .يوصى باستخدام طول24بت في هذا المجال.
- Subnet identifier(معرف الشبكة الفرعية): يمكن ان يكون لكل مشترك العديد من الشبكات الفرعية المختلفة ولكل منها يمكن ان تحتوي الشبكة الفرعية على معرف. يحدد معرف الشبكة الفرعية شبكه فرعية معينة تحت اراضي المشترك .يوصى بطول 32بت لهذا الحقل.
- Node identifier(معرف العقدة): يحدد الحقل الاخير هويه العقدة المتصلة بشبكة فرعية. يوصى بطول48بت لهذا الحقل لجعله متوافقا مع عنوان ارتباط مادي 48بت يستخدمه .Ethernet في المستقبل. .عنوان الارتباط هذا ربما يكون هو نفس العنوان الفعلي للعقدة.

7. عناوين الارسال المتعدد(Multicast Addresses):

تستخدم عناوين الارسال المتعدد لتعريف مجموعة من المضيفين بدلا من مضيف واحد فقط. الحزمة المرسلة عن طريق هذه الخاصة يجب ان تصل الى كل مستخدم في هذه المجموعة كما هو موضح في الشكل التالي



شكل (2.3): عناوين الارسال المتعدد في (IPv6)

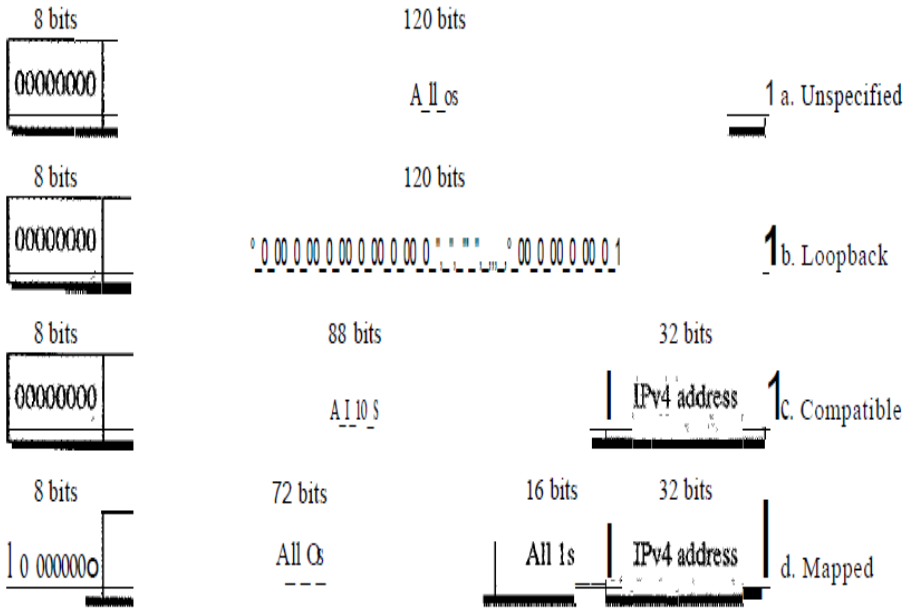
المجال الثاني: عبارة عن علم يقوم بتعريف عناوين المجموعة اما ان تكون دائمة او مؤقتة ، عناوين المجموعة الدائمة تعرف بواسطة عن طريق الانترنت ويمكن الوصول اليها في اي وقت ، اما عناوين المجموعة المؤقتة تستخدم فقط بكل مؤقت على سبيل المثال الأنظمة المستخدمة في الهاتف.

المجال الثالث: يقوم بتعريف نطاق مجموعة من العناوين ، النطاقات كثيره ومختلفة تم تعريفها كما في الشكل السابق..

8. عناوين مختلفة الارسال(Enycast): هي شبيهه بال(Multicast Address)

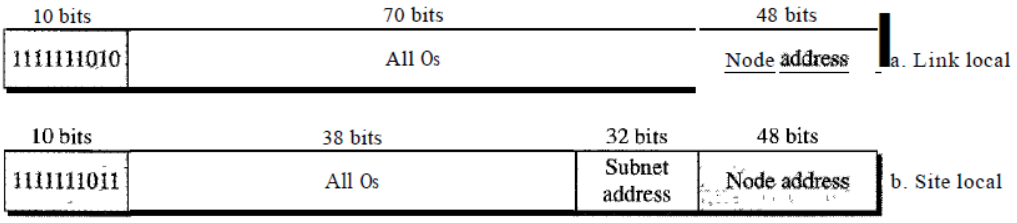
تقوم بتعريف مجموعة من العقد(Node)ولكن الحزمة المستقبلة لعناوين (Enycast) تصل الى شخص واحد فقط من المجموعة (Enycast) ، والذي هو القريب من مجموعة (Enycast) (اقل المسارات للوصول اليه) .

9. العناوين المحجوزة: تصنيف اخر في فضاء العنونة عبارة عن عناوين محجوزة هذه العناوين تبدا بثمانية اصفار ، فئات فرعيه قليله تم تعريفها في هذا التصنيف كما في الشكل (5.3).



شكل(3.3) العناوين المحجوزة في (IPv6)

10. العناوين المحلية: هذه العناوين تستخدم عندما تريد منظمة استخدام بروتوكول الاصدار السادس بدون الحاجة الى اتصال مع الانترنت العام ، وبعباره اخرى يتم تزويدهم بعناوين الشبكة خاصه بحيث لا يستطيع اي شخص خارج المنظمة ان يرسل رسالة الى اجهزة تستخدم هذه العناوين ، نوعية من هذه العناوين تم تعريفها كما في الشكل .(4.3)



شكل (4.3): العناوين المحلية فيIPv6

- العنوان المحلي / يستخدم شبكة فرعية معزولة
- موقع العنوان المحلي/يستخدم موقع معزول بعدة شبكات فرعية.

2.3.3 IPv6 :

بروتوكول طبقة الشبكة في بروتوكول (TCP/IP) يناسب حاليا بروتوكول(IPV4) . (IPV4)يوفر اتصال من المستخدم الى المستخدم بين الانظمة في الانترنت، على الرغم من ان (IPV4) صمم بشكل جيد، اتصال البيانات طورت منذ بداية العام 1970م ، بروتوكول (IPV4) لديه بعض العيوب والتي جعلته غير مناسب لتطوير الانترنت السريع،

وللتغلب على اوجه القصور في هذا البروتوكول فقد وجد بروتوكول (IPv6) او ما يسمى (IPng:Internet Protocol Next Generation) حيث كان مقترح كبديل (IPv4) وهو القائم حاليا، بروتوكول ال(IPv6)تم تعديله بشكل واسع مع النمو الغير متوقع للأنترنت.

1- الايجابيات:

ان الجيل القادم من الIPV6 or IP يمتلك ايجابيات على بروتوكول IPv4 والتي يمكن اختصارها بالتالي:

أ- مجال عنونه اكبر ، بروتوكول الipv6 عباره عن (128) bit مقارنه ببروتوكول الipv4 والذي يمتلك bit32

ب- شكل راس افضل(header) ، IPv6 يستخدم شكل راس افضل حيث البيانات الاختياريm منفصله عن الراس الاساسي ومضافة اليه .

ت- بيانات اختيارية جديده ، حيث يستخدم هذا البروتوكول البيانات الاختيارية للسماح بوظائف اخرى.

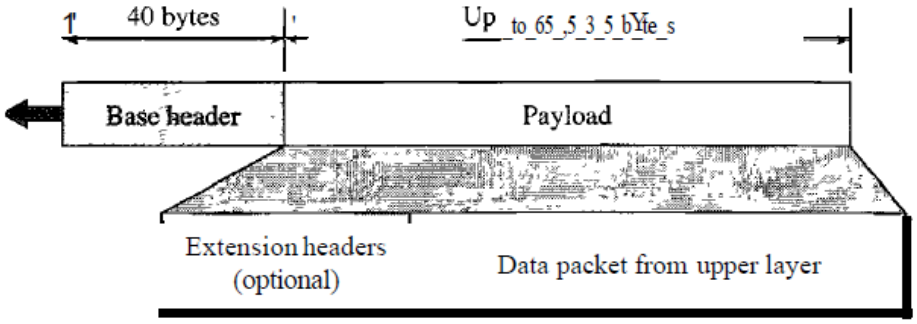
ث- امكانية التمديد، حيث تم تصميم هذا البروتوكول للسماح بالتمديد اذا دعت الحاجه لذلك

ج- دعم امكانية التوزيع ، حيث ان خاصية نوع الخدمة (type of service) تم الغائها ، ولكن خاصية جديده تدعى خاصية التدفق(flow label) تم اضافتها تتيح للمصادر طلب حزمة معينه .

ح- دعم حماية اكبر، توفير خيارات التشفير والتوفير في ال IPV6 تكون سريه مع سلامة حزم البيانات.

2- شكل رزمه البيانات :

الشكل (5.3) يوضح شكل رزمة البيانات الخاصة ببروتوكول ال IPV6، كل رزمة يتم ضغطها بشكل الزامي مع الراس(header) على شكل حموله ، هذه الحموله تحتوي على شقين ، راس اختياري ممتد ، وبيانات من الطبقات العليا ، ويتكون الراس (header) من 40 bytes ، وتتكون الحموله (payload) من 65535bytes .



شكل(5.3): رزمه البيانات الخاصة ببروتوكول الIPV6

3- الراس الاساسي

الشكل(6.3) يعرض الراس الاساسي مع مجالاتها الثمانية، هذه المجالات كالتالي:

Version- عباره عن 4bits، تقوم بتعرفة نوع البروتوكول المستخدم ، IPV4 or IPV6 .

Priority- عباره عن 4bits ، تقوم بتعرفة اولوية الحزمة في الشبكة.

Flow label- عباره عن 3bits، الحقل الذي تم تصميمة لتوفير معالجة خاصة لتدفق معين من البيانات.

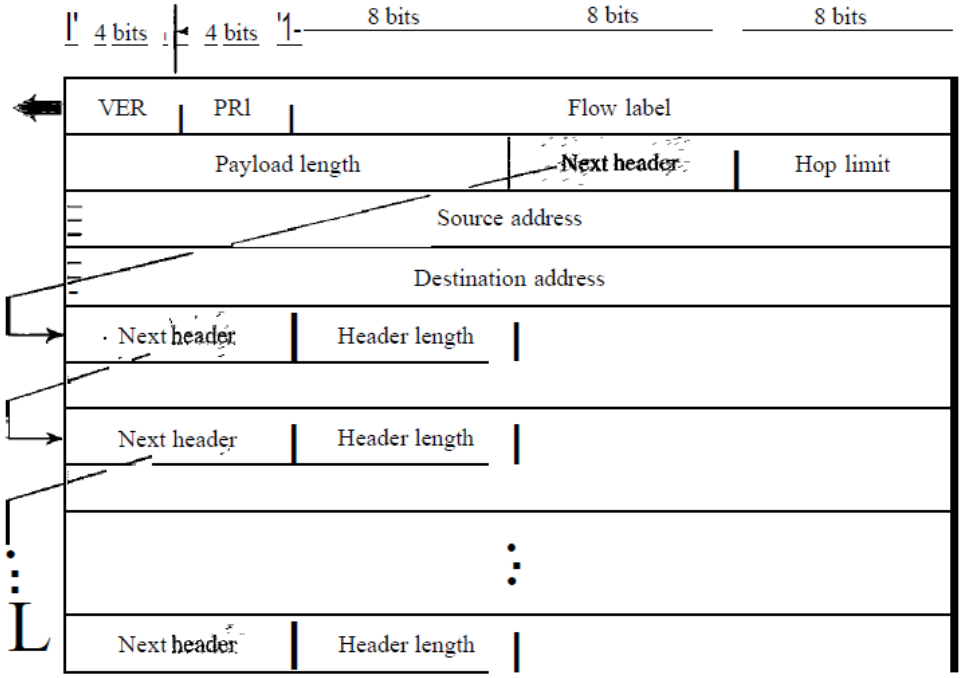
Payload length- يحدد 2 بايت حقل طول الحمولة و مخطط البيانات الخاصة بالIP باستثناء راس القاعدة.

Next header- ويتكون من8بت يقوم بتحديد راس القاعدة في مخطط البيانات. قد يكون اما تمديد او اختياري يستخدمها ال IP .

Hop limit- عباره عن 8bits ويقوم بنفس عمل خاصية (Time To Live)TTL.

Source address- عباره عن 16 byte يقوم بتحديد المصدر الاصلي للبيانات.

Destination address-عباره عن 16 byte حيث يقوم بتحديد المستقبل النهائي للبيانات.



شكل (6.3) مخطط البيانات في IPV6

جدول (2.3):Next Header Codes For IPv6

code	Next Header
0	Hop-by-hop option
2	ICMP
6	TCP
17	UDP
43	Source routing
44	Fragmentation
50	Encrypted security payload
51	Authentication
59	Null(no next header)
60	Destination option

4- الأولوية:

تعرف الاولوية في بروتوكول IPV6 بانها اولوية الحزمة للبيانات على غرار حزم اخرى من نفس المصدر

على سبيل المثال اذا كان لابد من التخلص من بعض الحزم بسبب الازدحام، فان سيتم التخلص من الحزم الاقل اولوية،

برتوكول الانترنت الاصدار السادس (IPV6) يقوم بتقسيم حركه البيانات الى جزئين :

الاول تحكم ذو ازدحام (CONGESTION-controlled traffic) ، وتحكم دون ازدحام (Noncongestion-controlled traffic).

أ- CONGESTION-controlled traffic : التحكم ذو ازدحام، في حال قام المصدر بتكييف بياناته ببطء عندما يكون هناك ازدحام ، فان تسمية البيانات يكون بيانات التحكم ذو ازدحام ، على سبيل المثال فان برتوكول (TCP) والذي يستخدم برتوكول النافذة المنزلقة، يستطيع الاستجابة بسهولة لحركه البيانات، في التحكم ذو ازدحام فان من الواضح والمفهوم ان البيانات قد تصل متاخرة او قد تفقد او قد تصل غير مرتبه، التحكم ذو ارتباط يسند اليه اولوية من (0) الى (7) كما هو موضح في الجدول

Congestion-Controlled Traffic جدول(3.3):

priority	Meaning
0	No specific traffic
1	Background data
2	Unatteded data
3	Reserved
4	Attended bulk data traffic
5	Reserved
6	Interactive traffic
7	Control traffic

أما وصف الأولوية كالاتي :

1- No specific traffic: الأولوية التي تسند الى حزمة مثل (0) عندما لا يحدد اولوية.

2-Background data: هذه المجموعة (ذو أولوية 1) تقوم بتعرفة البيانات التي في الغالب تصل في الخلفية.

3-Unattended data trafic: في حال كان المستخدم منتظر بيانات لتصل ، فان الأولوية التي ستسند للحزمة تساوي 2.

4- Attended bulk data traffic: البروتوكول المستخدم للإرسال الملفات عندما يكون هنالك مستخدم منتظر : وصول هذه البيانات فان الاولوية في هذه الحالة ستكون 4.

5-Interactive traffic: البروتوكولات مثل بروتوكول (TELNET) والتي تحتاج الى تفاعل ، تم اعطائها ثاني اعلى اولوية وهي 6 في هذه المجموعة.

6-Control trafic: تم اعطائها اعلى اولوية وهي 7 في هذه المجموعة، بروتوكولات المسار او التوجيه (Routing protocol) مثل بروتوكول (OSPF) وبروتوكول (RIP) وبروتوكول الادارة مثل بروتوكول (SNMP) تمتلك هذه الاولوية

ب-Noncongestion-Controlled:

التحكم في المرور في حالة عدم وجود ازدحام يعود الى نوع من المرور التي تعتبر اقل تأخير، التخلص من حزم البيانات غير مرغوب فإعادة ارسالها في اغلب الحالات يكون مستحيل. بعبارة اخرى، المصدر لم يقم بتكييف نفسه للارتباط الاولوية من 8 وحتى 15 تم اسنادها للبيانات ال (Noncongestion-Controlled)

وكذلك لم يتم اسناد اي اولوية لهذا النوع من البيانات، الاولوية في اغلب الاحيان والتي تقاس بدرجة جودة البيانات المستقبلة تتأثر بالبيانات التي تم التخلص منها، البيانات القل تكرار يمكن اعطائها اولوية اعلى ك (15)، والبيانات الاكثر تكرار تعطى اولوية اقل ك (8)، كما هو موضح في الجدول

جدول(4.3):**Non-congestion-Controlled Traffic**

Prioty	Meaning
8	Data with greatest redundancy
….	….
15	Data with least redundancy

: Flow Label -5

الحزم المتتالية يتم ارسالها من المصدر الى الهدف والتي يكون المسئول عليها هو الراوتر تدعى تدفق الحزم الجمع بين عنوان المصدر وقيمة التدفق بشكل فريد يدعى تدفق الحزم، بالنسبة للراوتر فان تدفق الحزم يكون بشكل متتالي والتي تتشارك في بعض الصفات مثل الانتقال في مسار واحد باستخدام مصادر موحدة، وكذلك التي تمتلك نفس درجة الحماية ...الخ.

الموجه الذي يدعم التعامل مع خصائص التدفق يمتلك او يحتوي على جدول خاصية التدفق بمعنى جدولة هذا التدفق، هذا الجدول مدخل لكل خاصية تدفق ؛ كل مدخل يعرف او يوضح الخدمات المتطلبة بواسطة مطابقة خاصية التدفق ، عندما يستقبل الموجه الحزمة فانه يرجع جدول خاصية التدفق الموجود لديه لإيجاد المدخل المطابق المعرف لقيمة خاصية التدفق للحزمة ومن ثم يوفر الحزمة مع الخدمات الموجودة في المدخل المطابق، ومع ذلك لاحظ ان خاصية التدفق نفسها لا توفر المعلومات لمدخلات جدول خاصية التدفق، المعلومات توفر بواسطة وسائل اخرى مثل خيارات قفزة لقفزة او بروتوكولات اخرى في ابسط اشكالها خاصية التدفق يمكن ان تستخدم.

لتسريع معالجة الحزمة بواسطة الموجه ، عندما الموجه يستقبل الحزمة بدلا من مراجعة جدول التوجيه و يعبر من خلال خوارزمية التوجيه لتعريف عنوان القفزة التالية فانه يمكن بسهولة البحث في جدول خاصية التدفق من اجل القفزة التالية

في شكله اكثر تطورا خاصية التدفق يمكن ان تستخدم لنقل الصوت والفيديو في الوقت الحالي خصوصا في الشكل الرقمي يتطلب موارد مثل عرض نطاق عالي ، واجهزة تخزين كبيرة، ووقت معالجة طويل، ...الخ، نستطيع جعل الحجز لهذه الموارد مسبقا لضمان ان بيانات الوقت الحالي لن يتم تأجيلها نظرا لنقص الموارد، استخدام البيانات في الوقت الحالي

لن يتم تأجيلها نظرا لنقص الموارد ، استخدام البيانات في الوقت الحالي والحجز لهذه الموارد يتطلب بروتوكولات اخرى مثل بروتوكول الوقت الحالي (RTP) ، و بروتوكول حجز المصدر والمورد(RSVP) و بالأضافة الى بروتوكول الانترنت الاصدار السادس(IPv6)

للسماح باستخدام فعال لخصائص التدفق لدينا ثلاث قواعد توضح ذلك :

أ- خاصية التدفق يمكن ان تعين الحزمة بواسطة جهاز المصدر، الخاصية عبارة عن رقم عشوائي بين (1) و (2^{24}-1)، لا يجب على المصدر ان يغيد استخدام خاصية التدفق من اجل تدفق جديد بينما التدفق الموجود لايزال فعال او نشط.

ب- اذا كان الجهاز لا يدعم خاصية التدفق فانه يحدد هذا الحقل بالصفر، اذا كان الموجه لا يدعم خاصية التدفق فانه ببساطة يتجاهل ذلك.

ج- كل الحزم التي تنتمي لنفس التدفق لديها نفس المصدر، نفس الهدف، نفس الاولوية.

4.3 المخطط الصندوقي :

الفصل الرابع:
تصميم النظام

4. 1 مقدمة .

4. 2 المخطط الشبكي للنظام .

4. 3 تصميم واجهات النظام .

4. 4 خوارزمية النظام .

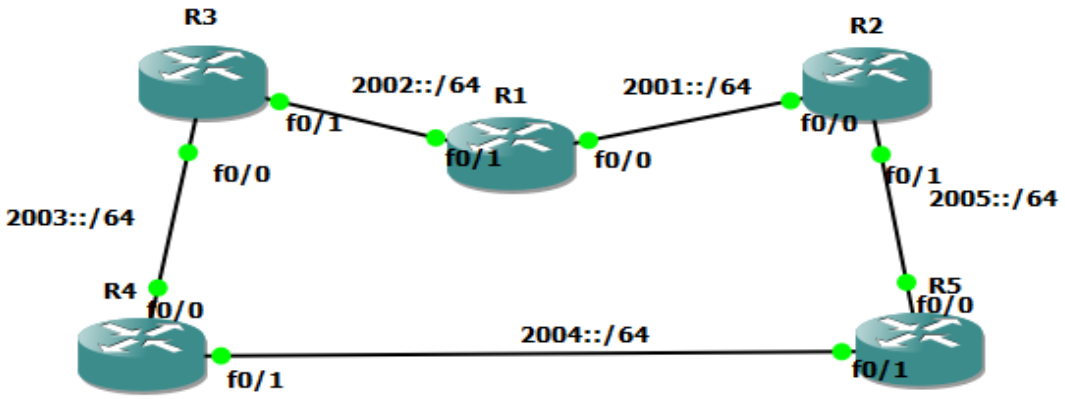
الفصل الرابع:
تصميم النظام

1.4 المقدمة:

تبرز اهمية هذا الفصل في كونه يعطي صورة علمية من واقع النظام والبنية التحتية بصورة مبسطة التي سيكون عليها وذلك من خلال عرض مكوناته وكيفية الربط بينها فيزيائياً وكيفية بنائها بمعنى اعطاء صورة موضحة لواجهات النظام وقد يبين في هذا الفصل الخوارزميات المتبعة لبناء هذا النظام.

2.4 المخطط الشبكي للنظام :

في هذا البند سوف يتم الإيضاح عن الصورة العامة للدائرة الإلكترونية لهذا المشروع والتي هي بحسب طبيعة المشروع وقلة الإمكانيات المتاحة فإننا سوف نستخدم برنامج جي إن إس ثري كوسيط محاكاة لعمل النظام الخاص بهذا البحث، حيث ان هذا البرنامج والذي يحاكي عملية التشغيل الحقيقية او الواقعية للنظام على الموجهات(routers) و البدالات او المحولات (switches) المستخدمة في مركز المخطط انظر الشكل (1.4)



شكل(1.4): الاتصال عن طريق عناوينIPv6

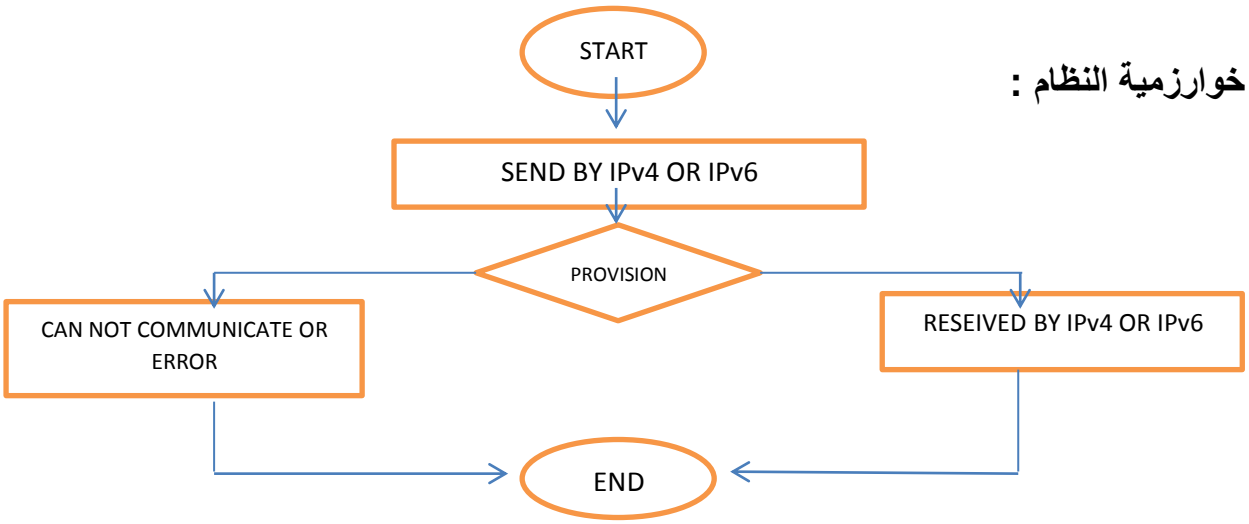
يتضح من الدائرة أعلاه عناوين الـ (PV6) في عملية توجيه البيانات والتي تعد كعناوين لشبكات رئيسية خاصة بالمخطط الذي يعتبر كحالة مبسطة لعمل (PV6) حيث سيتم التطرق للإعدادات الخاصة بعملية توجيه البيانات في الفصل القادم.

3.4 تصميم واجهات النظام :

يمكننا ان نغطي هذه الفقرة من خلال توضيحها نظرياً على ان يتم التطرق لها بشكل عملي وبصورة اوسع في الفصل التالي وهذا بحسب طبيعة المشروع، حيث انه ومن خلال الشكل السابق يمكننا ان نحدد ماهي الواجهات الخاصة بالنظام حيث تمثل الأجهزة الطرفية في الدائرة الوسيط بين المرسل (الإنسان او الآلة) بقناة الاتصال التي تتمثل في أجهزة البدالات الموجهات

باعتبارها كواجهات استعلام وادخال للإعدادات الخاصة بتوجيهية البيانات من والى اي شبكة في الدائرة وتتمثل الأجهزة الطرفية ايضاً كمستقبل، إذاً ومن خلال هذا يمكننا القول بأن أجهزة الكمبيوتر تمثل واجهات الإدخال والإخراج باعتبارها تعطي الصورة الأولية والنهائية من المعلومات للمستفيدين منها وتمثل أجهزة الموجهات والبدالات واجهات الاستعلام والإعدادات التي من خلالها يتم تحديد آليات توجيه ونقل البيانات الى وجهتها عن طريق البروتوكولات التي يمكن تحديدها عن طريق ما توفره هذه الأجهزة من خاصية توجيه ومعالجة البيانات.

4.4 خوارزمية النظام :



***خطوات عمل الخوارزمية :**

- خطوة رقم 1 : بداية الخوارزمية .
- خطوة رقم 2 : ارسال البيانات من شبكة المرسل عبر (IPv4 اوIPv6) .

- خطوة رقم 3 : شرط اذا كانت الشبكة التي يوجد بها المرسل معرفة على الشبكة التي يوجد بها المستقبل فإنه يمكن التراسل فيما بينهما لتصل الرسالة المرسلة الى جهاز المستقبل، ويتم تعريف الشبكة بالشبكات البعيدة عنها او المجاورة لها بطريقتين :

1. Static

2. Dynamic (DHCP). أي عن طريق بروتوكولات معينة منها (RIB , IGRP , OSPF) واذا كانت الشبكة التي لا يوجد.

بها المرسل غير معرفة على شبكة المستقبل او العكس فإنه لن يحدث تراسل فيما بينهما وبالتالي عدم ارسال الرسالة بمعنى عدم وجود اتصال لوجود أخطاء معينة

- خطوة رقم 4 : وصول الرسالة الى جهاز المستقبل عبر (IPv6 أوIPv4) ويعتمد هذا على نوع النظام المستخدم من قبل جهاز المرسل

- خطوة رقم 5 : لا يمكن الاتصال أي هنالك أخطاء، وذلك لأن شبكة المرسل غير معرفة على شبكة المستقبل والعكس، وفي هذه الحالة لا يمكن لجهاز المرسل ان يتمكن من ارسال الرسالة الى جهاز المستقبل والعكس، أي يجب علينا تعريف الشبكة التي يوجد بها المرسل على الشبكة التي يوجد بها المستقبل والعكس صحيح .

الفصل الخامس:

تنفيذ النظام

5. 1 المقدمة

5. 2 مكونات النظام .

5. 3 تهيئة النظام .

5. 4 تشغيل النظام .

الفصل الخامس:
تنفيذ النظام

1.5 مقدمة :

تكمن أهمية هذا الفصل في كونه يعطي صورة كاملة عن عملية سير تنفيذ النظام سواءً في الواقع العملي أو باستخدام برامج محاكاه معبراً فيه عن ماهيّة النظام من خلال عرض مكونات المستخدمة في تصميم النظام نفسه وكيفية استغلال مثل تلك المكونات من خلال عرض الأكواد البرمجية التي استخدمت في عملية اعداد تلك المكونات بما يتناسب مع عملها المحدد بالنسبة للنظام ، اضافةً الى توضيح طريقة تهيئة النظام ومتطلبات تنصيبه حتى يصبح جاهزاً للتشغيل ثم بعد ذلك استعراض بعض نتائج التشغيل التي بدورها تحدد صحة عمل النظام ومطابقته لما تم ذكره في الفصل السابق (تصميم النظام) .

2.5 مكونات النظام :

لقد تم ذكر مكونات النظام او الادوات اللازمة لتشغيل النظام سابقاً في الفصل الأول وهذه المكونات كالتالي :

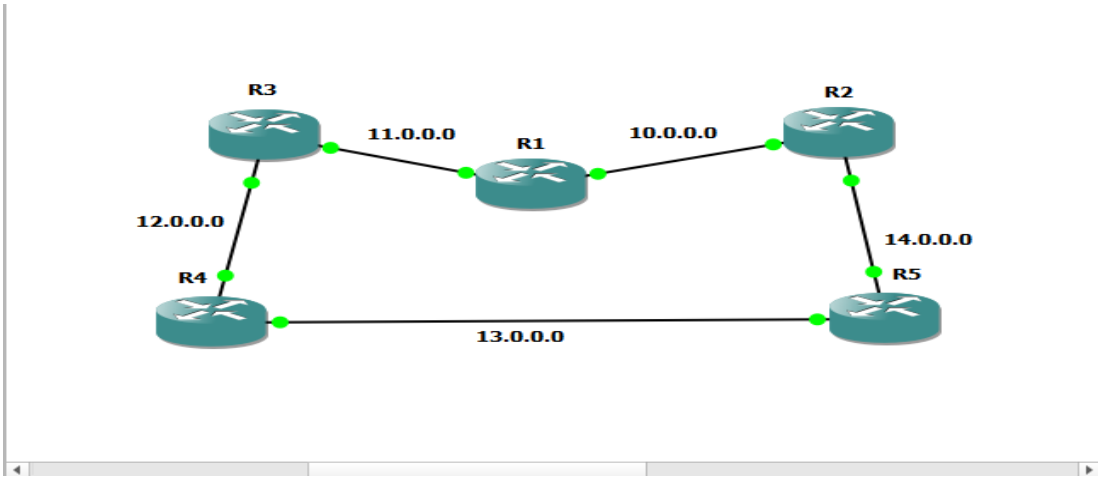
1.موجهات (Routers) .

2.خطوط توصيل (Cables) .

3.5 تهيئة النظام :

في هذا المشروع سوف يكون الاعتماد كلياً على برامج محاكاة وسوف نستخدم برنامج المحاكاة (GNS3) لبناء المشروع وتنفيذه ، حيث سنستخدم المكونات والأدوات الخاصة بالمشروع من راوترات وبدالات أو محولات بالإضافة الى الاعدادات اللازمة إدخالها.

وتنفيذه ، حيث سنستخدم المكونات والأدوات الخاصة بالمشروع من راوترات وبدالات أو محولات بالإضافة الى الاعدادات اللازمة إدخالها .



شكل (1.5): شبكة ذات تراسل عن طريق الاصدار الرابع لبروتوكول الانترنت (IPv4)

يظهر الشكل السابق عن شبكة مبسط لعمل تراسل بين جهازين مستخدماً بروتوكول الاصدار الرابع (IPv4) في عملية الاتصال وارسال واستقبال البيانات .

بعد أن نقوم بتعريف كلا الجهازين على الشبكة من خلال وضع عنوان اي بي لكل منهما من نطاق الشبكة التي هو ضمنها ، لكن لانزال لا نستطيع عمل اتصال بينهما إلا بعد وضع الاعدادات اللازمة للموجهات وهذا ما سنقوم بإيضاحه من خلال عرض الأكواد البرمجية الخاصة بكل راوتر .

سوف نكتفي بالعرض على أحد الموجهات الموجودة في الشبكة لأن الاعدادات تكون نفسها لكل الموجهات مع مراعاة اختلاف فإنه يحتوي على الكود التالي والخاص بتعريفه على الشبكة المتصل بها.

```
Confi t
Interface fastethernet 0/0
Ip address 10.0.0.1 255.0.0.0
No shutdown
Interface fastethernet 0/1
Ip address 11.0.0.1 255.0.0.0
No shutdown
Crt z
Copy run start
```

شكل(2.5): اعدادات R1

الكود البرمجي السابق (الشكل 2.5) هو الكود الخاص بتعريف الراوتر بالشبكات المتصل بها مباشرة كما يظهر في (الشكل1.5) وبالمثل مع بقية الموجهات مع الأخذ بعين الاعتبار العناوين الخاصة بكل راوتر ، يتبقى لنا الان كيفية تعريف الراوتر بالشبكات البعيدة عنه مع تمكين توجيه البيانات من والى أي نقطة في الشبكة بالكامل ، نستمر مع(R1) لنبين ذلك ما سنقوم به الان هو وضع الاعدادات الخاصة بتعريف أي راوتر بالشبكات البعيدة عنه واعدادات توجيه البيانات وسنستخدم

لهذا بروتوكول التوجيه (OSPF).

```
Config t
Router ospf 1
Network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
Network 11.0.0.0 0.255.255.255 area 0
Ctr z
Copy run start
```

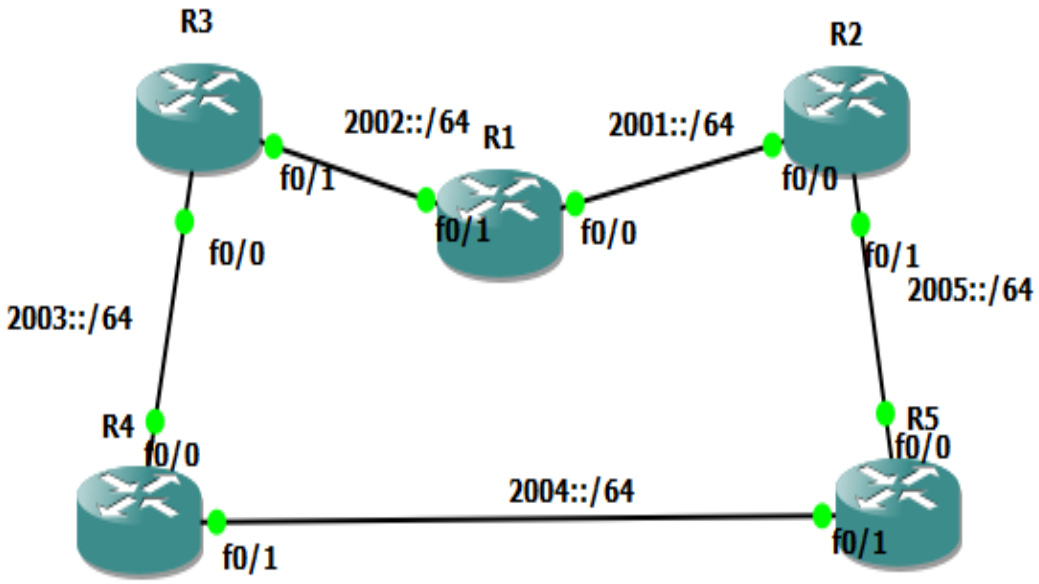
شكل(3.5): اعدادات توجيهية البيانات لل R1

مما سبق تم معرفة الاعدادات اللازمة للموجهات (Routers) لعمل اتصال في الشبكة نأتي الان الى شرح تلك الأوامر والذي يتمثل بالآتي:

جدول(1.5): شرح مختصر للأكواد البرمجية

التوضيح	الكود البرمجي
للدخول إلى النطاق البرمجي الخاص بعمل الاعدادات	Config t
الدخول للمنفذ لعنونته ويحدد المنفذ ب(/)	Interface Fastethernet 0/0
وضع عنوان الاي بي الخاص بالمنفذ مع ال (mask)	Ip address 10.0.0.1 255.0.0.0
لتفعيل المنفذ	No shutdown
الخروج من النطاق السابق	Ctr Z
حفظ الاعدادات السابقة	Copy run start
للدخول إلى النطاق البرمجي لعمل اعدادات بروتوكول التوجيه (OSPF)	Router ospf 1
لتعريف الموجه الشبكات البعيدة عنه	Netwok 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0 Netwok 11.0.0.0 0.255.255.255 area 0

نأتي الان الى ما هو أهم وما يخص هذا المشروع والذي سنعرض فيه نموذجاً لشبكة تقوم على بروتوكول الإصدار السادس (IPv6) في عملية تبادل البيانات فيما بينها ، ويستطيع القارئ تمييز هذا الإصدار من خلال العناوين الموضحة في الشكل (4.5) الخاصة بهذا الإصدار .



شكل(4.5): شبكة ذات تراسل عن طريق الاصدار السادس لبروتوكول الانترنت IPv6

يظهر الشكل السابق عن شبكة مبسطة لعمل تراسل بين جهازين مستخدماً بروتوكول الإصدار السادس (IPv6) في عملية الاتصال وارسال واستقبال البيانات ، كما تم عمل تعريف للأجهزة والموجهات بعناوين (IPv4) سيكون بالمثل في الشبكة للشكل (2.5) لكن باستخدام عناوين من الاصدار السادس (IPv6) وما يوضح هذا هو عملية الإعداد المتماثلة بالأكواد البرمجي والتي ستكون كالتالي توجيهاً للبيانات وتعريفاً للأجهزة على الشبكة المجاورة .

كما تم معنا في الشبكة السابقة سيتم في هذه الشبكة حيث ستكون الإعدادات الخاصة بتعريف اي راوتر مع الشبكات المتصلة به وسنكتفي أيضاً بأخذ راوتر واحد يكون (R1) كالتالي:

```
Config t
Ipv6 unicast-routing
Interface fastethernrt 0/0
Ipv6 address 2001::1/64
No shutdown
Exite
Interface fastethernrt 0/1
Ipv6 address 2002::1/64
No shutdown
exite
```

شكل(5.5): اعدادات R1

```
Config t
Ipv6 unicast-routing
Ipv6 router ospf 1
Router-id 1.1.1.1
Exite
Interface fastethernrt 0/0
Ipv6 ospf 1 area 0
Exit
Interface fastethernrt 0/1
Crt z
Copy run start
```

شكل(6.5): اعدادات توجيهية البيانات لR1

نأتي الان الى شرح الأكواد الخاصة بالإصدار السادس مع تجاهل ما تشابه من تلك الأوامر مع السابقة.

جدول(2.5) شرح مختصر للاكواد

الكود البرمجي	التوضيح
Ipv6 unicast-routing	لتفعيل خدمة ال(IPv6)
Interface fastethernet 0/0 Ipv6 address 2001::1/64 No shutdown	للدخول لنطاق المنفذ واعطاءه العنوان الخاص به ثم تفعيله
Ipv6 router ospf 1	لتحديد اصدار البروتوكول (ospf) على الراوتر شرط أن يكون بالمثل لكل الراوترات على الشبكة
Router-id 1.1.1.1	لتعريف هوية الراوتر مع العلم أنه لكل راوتر يكون الرقم مختلف لكن نفس العدد ك 2.2.2.2 وكذا
Interface fastethernet 0/0 Ipv6 ospf 1 area 0	حتى يتمكن الراوتر بالاتصال بالشبكات البعيدة عن المنفذ المحدد نفسه

4.5 تشغيل النظام :

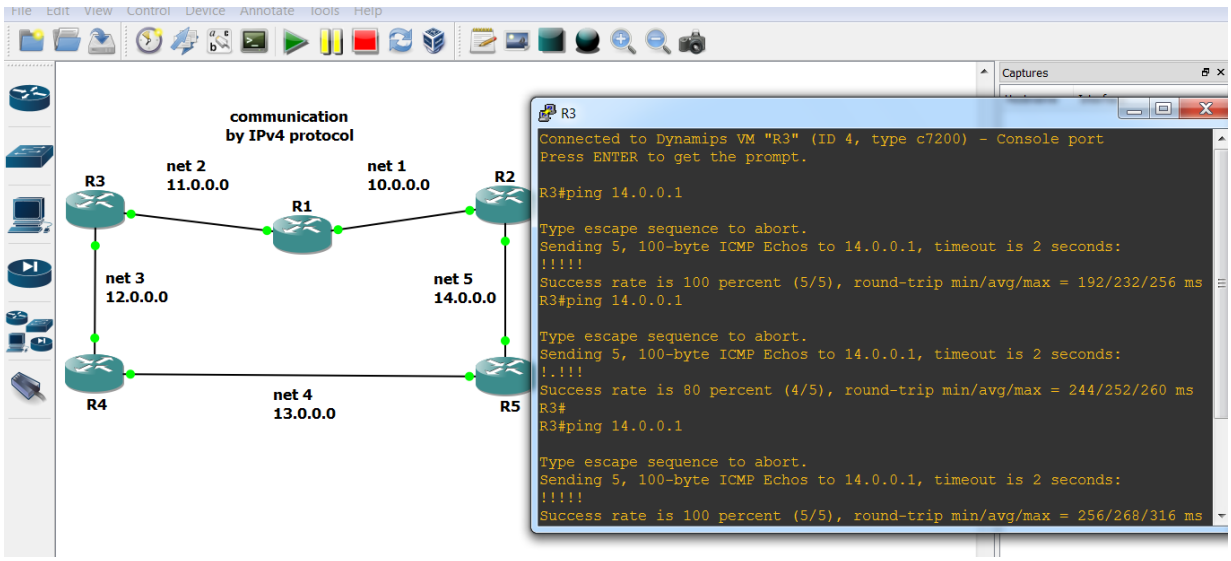
في هذا البند سوف يتم عرض كل ما من شأنه تأكيد صحة ما ورد سابقا من معلومات من خلال عرض بعض العينات لنتائج تشغيل النظام وما اذا كان هناك بعض الملابسات من اجل ايضاحها للقارئ من خلال تفسيرها بالوسائل المناسبة.

في البداية كانت لدينا عملية اتصال عبر شبكة ذات تراسل عن طريق بروتوكول الاصدار الرابع (IPv4) كما هو موضح في الشكل (5.1) ، وبما نه لا يتضح للقارئ كيفية سير عملية التراسل ومقدار البيانات المرسلة كانت هنا الفائدة من استخدام برنامج المحاكاة (GNS3) الذي بدوره يمكننا ان نستعرض هذه البيانات والذي سيتم لاحقا في هذا البند.

وفي المقابل يوجد لدينا شبكة ذات تراسل عن طريق بروتوكول الاصدار السادس (IPv6) كما هو موضح في الشكل (4.5) والذي يعد محور هذا المشروع فيما اذا كانت النتائج المرجوة قد تحققت ام لا وما هو الفرق بين البروتوكولين وما الذي يميز الاخير عن سابقه وهذا ما سيتم اضاحة.

اولا: سير عملية التراسل لل (IPv4)

سوف يتم عمل اتصال بين R3 AND R5 لأكثر من مره وهذا ما سيوضحه الشكل التالي



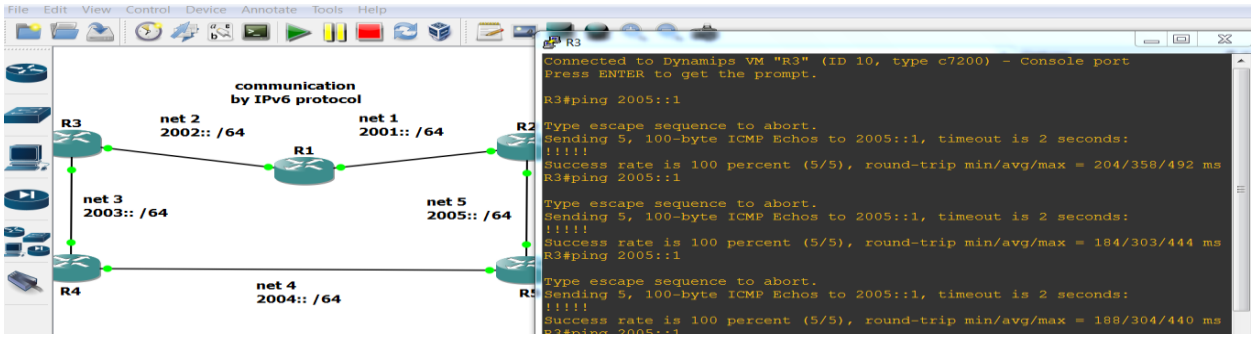
شكل(7.5): بيانات الأرسال بين R5 و R3 لل IPv4

ومن الشكل السابق تم توضيح عملية سير الاتصال بين الراوترين من خلال عرض نسبة نجاح الارسال والازمنة التي تم خلالها الاتصال والإجابة وتم هذا من خلال الامر (Ping) متبوعا بعنوان الي بي الخاص بالجهاز الهدف وتم هذا لأكثر من مره لنفس الهدف كما هو موضح في الشكل اعلاه ، الان سنعرض تلك القيم في جدول ليسهل قراءتها

جدول (5.3) بيانات الارسال بين R3 and R5 لل IPv4

النوع Type	نسبة النجاح		مقدار القيمة(ms) Round-Trip		
	No.of.ping	Success rate	min	average	max
IPv4	1	100%	192	232	256
	2	80%	244	252	260
	3	100%	256	268	316

نأتي الان ونعمل بالمثل مع شبكة (IPv6)



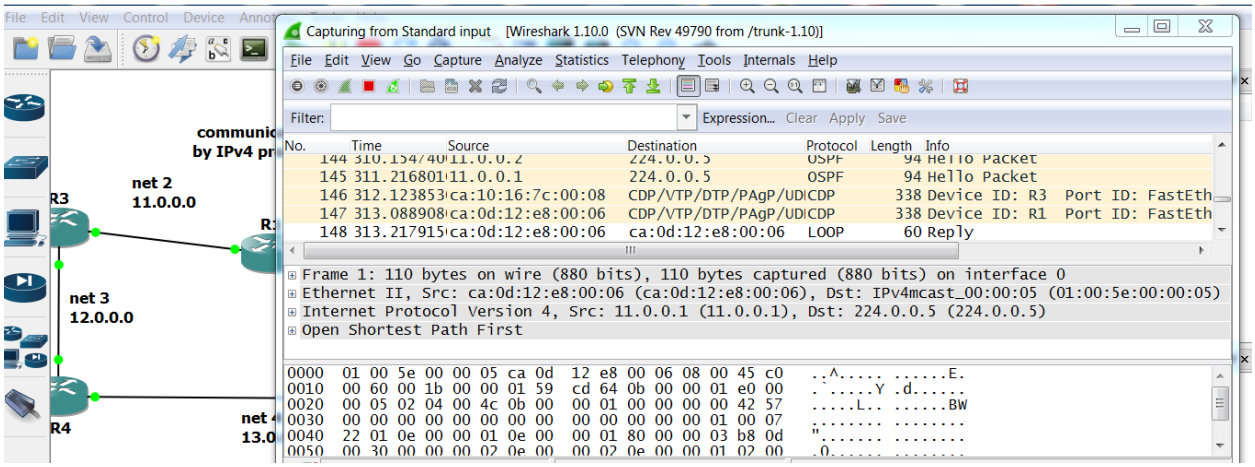
شكل(8.5): بيانات الأرسال بين R5 و R3 لل IPv6

جدول (5.4) بيانات الارسال بين R3 and R5 لل IPv6

النوع Type	نسبة النجاح		مقدار القيمةms (Round-Trip)		
	No.of.ping	Success rate	min	average	Max
IPv6	1	100%	204	358	492
	2	100%	184	303	444
	3	100%	188	304	440

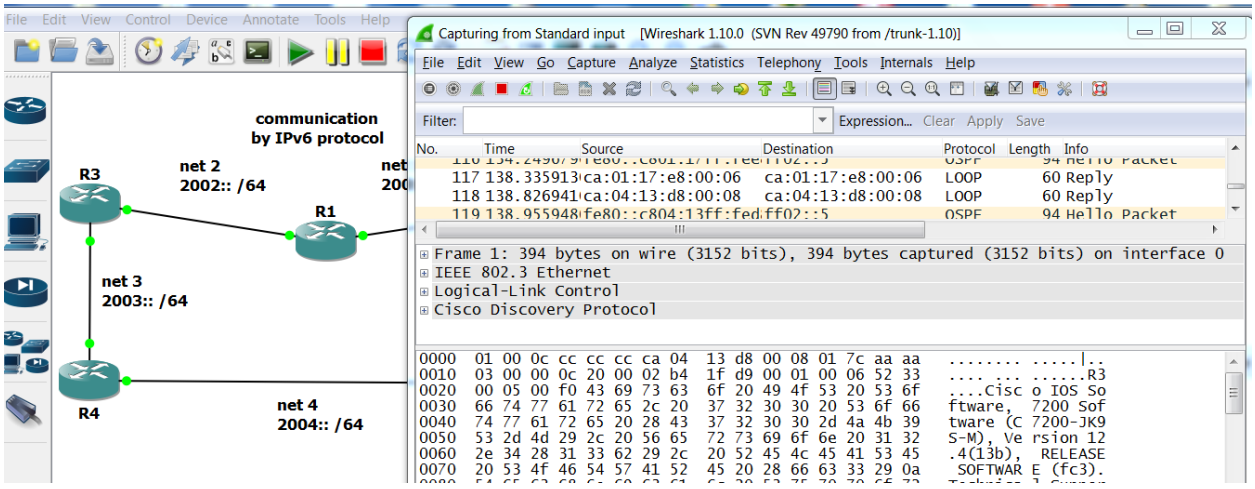
من خلال الجدولين السابقين يلاحظ من قراءات الجدول (3.5) ان زمن التأخير عند كل مرة اتصال يتضاعف وهذا ليس شرطا لان الأمر محكوم بكمية البيانات ونسبة نجاح

وصولها ، لكن الأهم هو عند مقارنتها بالقيم التي على الجدول (4.5) الخاصة بشبكة الي بي (IPv6) حيث نلاحظ ان زمن التأخير كان اكبر من ذلك الخاص ب (IPv4) وهذا يعد عيبا اذا ما اعتمدنا على تلك القراءات فقط لكن ما سيوضح لنا هذا هو النظر الي كمية البيانات التي ينقلها كل من البروتوكولين عند عملية الاتصال وهذا ايضا يتيح لنا البرنامج المستخدم ويكون كالتالي بالتتابع.



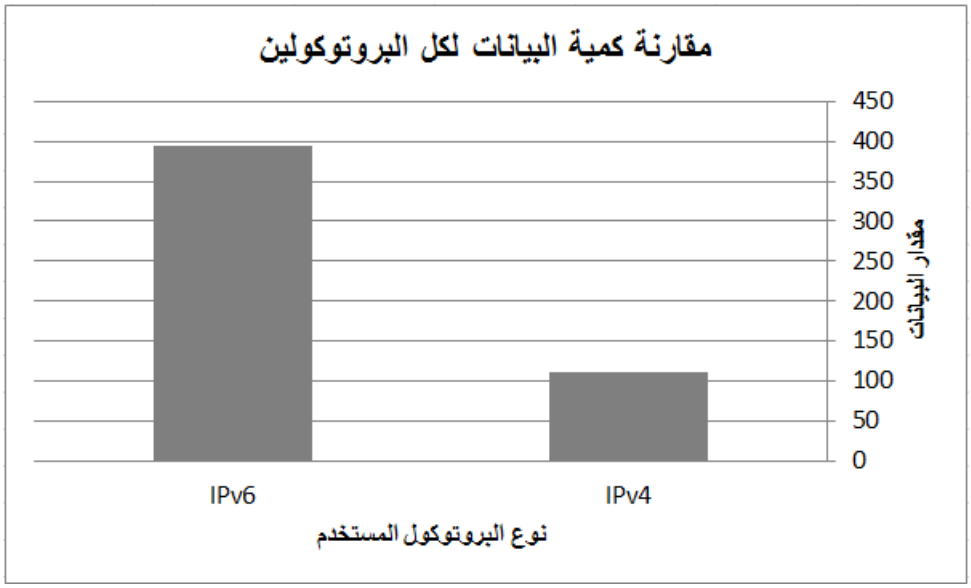
شكل (9.5) : كمية البيانات التي ينقلها اتصال عن طريق (IPv4)

يظهر الشكل السابق من خلال قراءتنا لكمية البيانات التي تظهر بجانب كلمة (Frame) وهي للاطار الواحد 114 byte وكما في الشكل تعدد الاطارات (Frames) هي 87 ، وبالمقارنة مع شبكة (IPv6) سنلاحظ الفرق وهذا ما سيتم من خلال الشكل التالي.



شكل (10.5) : كمية البيانات التي ينقلها اتصال عن طريق (IPv6)

يلاحظ الان من الشكل الفارق في عدد الاطارات بين البروتوكولين حيث ظهر معنا في الشكل السابق ان عدد الاطارات (Frames) اكبر وكما في الشكل نفسه يلاحظ عدد تلك الاطارات التي بلغت 159 حيث أن كمية البيانات في الاطار الواحد هي 114 byte والتي هي نفسها في اطار بروتوكول الاصدار الرابع لكن التمييز بين البروتوكولين يتم من خلال عدد الاطارات التي ينقلها كل بروتوكول كما تم ايضاحه في الاعلى



شكل(11.5): مقارنة لكمية البيانات لكلا البروتوكولين

نستطيع الان من خلال الأشكال السابقة أن نلاحظ الفائدة من استخدام او الانتقال الى بروتوكول الاصدار السادس والعمل به نظرا لكمية البيانات الكبيرة التي ينقلها من خلال عدد الاطارات التي ينقلها مقارنة بتلك التي في الاصدار الرابع.

الفصل السادس:

النتائج و المعوقات و التوصيات

1.6 مقدمة .

2.6 الاستنتاجات .

3.6 ايجابيات النظام (IPv6).

الفصل السادس

الاستنتاجات :

1.6 مقدمة :

بعد العرض والتفصيل فيما سبق من مراحل هذا المشروع ، تبقى لنا ان نعمل على سرد ما تم استنتاجه وما قد يتحقق في هذا المشروع والذي يعد خلاصة لهذا البحث .

2.6 الاستنتاجات :

1- إمكانية تفعيل بروتوكول الإصدار السادس (IPv6) على البنية التحتية الخاصة بعمل بروتوكول الاصدار الرابع (IPv4) مع الأخذ بعين الاعتبار مواصفات الاجهزة هل يمكنها دعم الإصدار السادس ام لا .

2- الإطار الخاص ببروتوكول (IPv6) جاء مختصرا عن اطار بروتوكول (IPv4) فضلا عن اضافة اقسام جديدة لاطار(IPv6) اضافة للأمنية العالية التي يتمتع بها وخصخصته للمستخدمين بعناوين ثابتة ودائمة .

3- نتيجة للأوضاع التي تمر بها بلادنا حاليا فإنه لم يتم العمل على مواصلة هذا المشروع والذي كان قد طرح على طاولة مسئولي الاتصالات في الدولة .

4- إن تطبيق البروتوكول (IPv6) يتيح لاتصال اكبر بالشبكة من خلال امكانية اتصال للأجهزة وما سواها بالشبكة نظرا لوفرة العناوين التي يوفرها .

5- لازالت الكثير من دول العالم باستثناء القليل منها لم تعمل على تطبيق الاصدار السادس بعد .

6- التقنيات والخصائص التي ألحقت بالإصدار الرابع نتيجة لحاجة معينة يفرضها واقع الاستخدام أصبحت ضمنا في الإصدار السادس .

3.6 إيجابيات النظام (IPv6) :

1) لا يوجد شيء اسمه (Broadcast) على الاطلاق وتم استبداله ب (IP Multicast) لتجنب عمل flood على كل الاجهزة الموجودة على الشبكة وهو "FF02::1" .

2) تم ازالة ال (Checksum) من ال (Header) وسوف يتم الاعتماد على (Checksum) الموجود على طبقة ال Link layer او الموجود في الطبقات العليا اي TCP,UDP ،الخ...

3) لا يتطلب لإعادة كتابة أي شيء فهو يستطيع ان يولد لنفسه عنوان ايبي بشكل أوتوماتيكي ويمكنه العمل مع او بدون (DHCP) سيرفر .

4) يوفر تقنية جديدة تعرف ب (Any cast) والتي توفر سرعة اكبر في النقل والتوفير في عرض النطاق

5) تم ازال قسم (Option) من ال (Header) مع توفير ال (Extension Headers) والذي يوفر لك حيز في وجود بعض الخيارات التي يجب اضافتها .

6) تم توقيف ال (ARP Protocol) عن العمل وحل محله (Multicast Neighbor Solicitation) والذي يقوم بأخذ معلومات عن الطبقة الثانية الخاصة بالجهاز نفسه والاجهزة التي تجاوره ومن هنا وفرنا عناء السؤال لتلك الاجهزة المجاورة وهذا بدوره يوفر في النطاق والمسارات .

7) يستخدم بروتوكول ال(Multicast Listener Discovery) MLD الخاص ب (Multicast Group) .

8) خاصية ال IPsec موجودة ضمنا في ال (Header) .

9) تم ازالة قسم ال (Fragmentation) من ال (Header) وتم ضمه الى ال (Extension Headers) وهو يدار من مرسل فقط .

10) تم اضافة قسم جديد الى ال Header يدعى (Flow label) وهي خاصة بجودة الخدمة QoS.

11) يمكن الفول بأن الأمنية التي يتمتع بها الاصدار السادس عالية جدا ، حيث أن ما كان يلزم لنا في الاصدار الرابع للوصول لبعض المواقع الويبات من تقنية ال (VPN) فان في الاصدار السادس موجود ذلك ضمنا في تصميم النظام نفسه.

12)من أهم ما جاء به بروتوكول ال (IPv6) هو الاستغناء عن تقنية ال NATوذلك لوفرة العناوين في هذا الاصدار

قائمة المراجع

1) كتاب Data Communication and networking (Fourth Edition) للمؤلف Behrouz A.Forouzan

2) منهج شركة سيسكو لل CCNA ، ك (file://localhost/C/:CISCO_CCNA/Exploration4English/index.html)

3) كتاب CCNA Routing and Switching Study Guide – Lammle , Todd

4) تقرير Tien Hoang, Pham, mplementing IPv6 into Existing IPv6 Network on Cisco Devices, 55 pages + 12 appendices , 12 January

5) الفرق بين IPv6 و IPv4 وفائدة الأول لنا كمستخدمين للانترنت ووسائل الاتصالات _ مجالس شبكة بورصات_ files :

6) لمحة تاريخية مختصرة عن الانترنت _Internet Society_file: