

بسم الله الرحمن الرحيم

مخطط خطة الانتقال إلى الإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت (2011-2015)

وتكوين فريق العمل السوداني للإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت

FEATURES OF AN ACTION PLAN TO MIGRATION TO IPV6(2015 – 2011)

AND THE FORMATION OF THE SUDANESE IPV6 TASKFORCE (SDV6)



جمهورية السودان

وزارة الإتصالات و تقانة المعلومات

الهيئة القومية للاتصالات

يونيو 2010

الرؤية

تعزيز ونشر واستيعاب التحديات المفروضة

للانتقال السلس إلى النسخة السادسة من بروتوكول الإنترنت (IPv6)

وذلك بدعم من الصناعة والتعليم والمراكز البحثية والجهات الحكومية لتمكين الحيادية

في استخدام التكنولوجيا والمعرفة.

الرسالة

توفير خارطة طريق

لقيادة التقنية وابتكار أفكار لدمج

الإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت (IPv6) في البنية التحتية لشبكات

للاتصالات بنهاية 2015.

المحتويات

| رقم الصفحة | العنوان |
|------------|--|
| 4 | 1. خلفية |
| 4 | 2. الحاجة للانتقال |
| 5 | 3. ملامح خطة عمل الانتقال إلى الإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت |
| 6 | 4. سيناريو الانتقال (يوليو 2010- ديسمبر 2011) |
| 7 | 5. تكلفة الانتقال |
| 8 | 6. فريق العمل السوداني للإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت (Sudanese IPv6 Taskforce- SDv6) |
| 11 | 7. ختاماً |
| 12 | 8. ملحق - 1 (دعوة للمشاركة في؛ فريق العمل السوداني للإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت) |

1. خلفية

الانترنت هو دون أدنى شك الوسيلة الأسرع والأكثر فعالية للاتصال، والتي تجعل من الممكن التواصل بين عدد كبير من الناس حول العالم . ويحد من توسيع قاعدتها استخدام نظام العنونة الحالي والمعروف بالإصدار الرابع من بروتوكول الإنترنت (IPv4).

معظم عناوين الإنترنت المستخدمة حالياً هي من الإصدار الرابع والذي مر على استخدامه أكثر من عشرين عاماً، ومع ذلك فإنه يتمتع بقدر من المرونة ما يجعله قابلاً للاستمرار في عنوانة الإنترنت، لكنه بدأ يقترب من حدوده في السنوات الأخيرة. ومن أوضاعها أن عدد العناوين المتبقية يقل بشكل سريع ويتوقع أن ينفذ في المستقبل القريب، ولقد تم استخدام بعض المعالجات مثل (NAT, Dynamic Allocation, and CIDR) ولكن توظيف هذه الحلول ليس جيداً على المدى الطويل.

لذا فقد تم تطوير الإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت أو ما يعرف بالجيل التالي لبروتوكول الإنترنت (IPng) من قبل فريق مهام الإنترنت الهندسي (IETF) ليحل محل IPv4 الحالي. والذي يستخدم مساحة عنوان بطول 128 بت (مقارنة بـ 32 بت IPv4)، وقد تمت زيادة عدد العناوين نظرياً من 4×10^9 إلى 34×10^{13} . ولكن محدودية مساحة العنوان ليس هو السبب الوحيد للتحويل في اتجاه IPv6. فقد استفاد مصممي IPv6 من خبرة سنوات عديدة في استخدام IPv4 فأبقوا على جميع نقاط القوة من IPv4 مع إضافة الكثير من الخصائص الجديدة والتي سنشكل حاجة في مستقبل الشبكات. ومنها خاصية التهيئة الذاتية والتي تسمح للشركات بنشر مجموعة كبيرة من أجهزة سطح المكتب والأجهزة المحمولة في شبكة فعالة من حيث الأداء والتكلفة.

2. الحاجة إلى الانتقال

من المتوقع أنه بين عامين 2012/2011 ستستنفذ عناوين IPv4 (<http://www.ipv6forum.com>)، وقد استنفذت بالفعل في آسيا وهذا هو السبب في أن كثيراً من مقدمي خدمات الإنترنت في آسيا قد بدءوا بالفعل في طرح IPv6 تجارياً. يوفر IPv4 أقل من عنوان إنترنت واحد لكل شخص يعيش على هذا الكوكب، وبالتالي فإننا بحاجة إلى النسخة الجديدة مع مساحة أكبر من العناوين. ومع الأنواع الجديدة من الخدمات التي سوف يتعين علينا استخدامها في المستقبل فلن نحتاج فقط إلى عناوين لأجهزة الكمبيوتر الشخصية و المخدمات، ولكن لجميع أنواع الأجهزة مثل الهواتف المحمولة والسيارات وأجهزة التلفزيون وأجهزة الاستشعار والألعاب المنزلية حتى التلاجات وغيرها الكثير. ولمجابهة هذا التحدي لابد من تطبيق بروتوكول IPv6.

يوفر الإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت (IPv6) بروتوكول جديد واضح ومصمم بعناية مع استصحاب جميع خصائص التأمين (IPsec) و موثوقية جودة الخدمات (Diffserv and Intserv) والتهيئة الذاتية (Auto-configuration). كل الخدمات و التطبيقات العاملة على بروتوكول الإنترنت الحالي سوف يتوافق الإصدار السادس

معها إضافة إلى الاستفادة من الخصائص الجديدة. أيضا تم في تصميم IPv6 أخذ الشبكات السيارة في الاعتبار والتي يتوقع أن تهيمن مستقبلاً بتوفير الاتصال الدائم في أي مكان و أي زمان حيث يعتبر IPv6 الأساس في مستقبل مجتمع المعلومات.

تلخص أهمية التحول إلى IPv6 في النقاط الآتية؛

- لن تكون هناك عناوين IPv4 متاحة في المستقبل القريب.
- عدد الأجهزة المتصلة مع الإنترنت ينمو باطراد.
- IPv6 إلزامي في أنظمة IMS ، UMTS ، 3GPP.
- يوفر IPv6 دعم أفضل لأمن المعلومات ونوعيه الخدمة وحرية التنقل.
- يقلل IPv6 من التكاليف التشغيلية من خلال التصميم الجيد والتهيئة الذاتية.
- يوفر الاتصال الدائم في أي مكان و أي زمان.
- يعتبر IPv6 العمود الفقري لمجتمع المعلومات المستقبلي.

3. ملامح خطة عمل الانتقال إلى الإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت

تدور خطة الانتقال حول عدة محاور هي؛

3.1 محور زيادة الوعي بالأثر الإيجابي لتطبيق IPv6 على البيئة التقنية وذلك بالآتي:

- 3.1.1 تنظيم محاضرات وورش عمل في موضوع IPv6
- 3.1.2 التشجيع على إنشاء مختبرات تدعم IPv6
- 3.1.3 إشراك جميع المعنيين (Stakeholder) في جميع مراحل الانتقال
- 3.1.4 التعاون مع المجتمع الدولي (الاتحاد الدولي للاتصالات ، ICANN ، IANA ، AfriNIC ، الخ) للاستفادة من أفضل الممارسات

3.2 محور تجميع الإحصاءات لتقانة المعلومات و الإتصالات وتقييم تجربة الانتقال

- 3.2.1 الاستفادة من بيانات الشركات المزودة لخدمات الإنترنت
- 3.2.2 عمل مسح قومي مختص بتقانة المعلومات
- 3.2.3 التقويم المستمر لمراحل تنفيذ الخطة
- 3.2.4 القياس المستمر لمدى تطبيق الخطط الموضوعية
- 3.2.5 توثيق جميع العمليات في ما يلي الانتقال

3.3 محور التجهيز للانتقال السلس ل IPv6

3.3.1 قيام فريق العمل السوداني للإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت (SDv6)

3.3.2 نشر تقنيات التشغيل المزدوج لبروتوكولات (IPv4 و IPv6)

3.4 محور تطبيق العنونة باستخدام IPv6

3.4.1 من الأفضل تقسيم مستويات التطبيق بحيث تشمل شبكات ؛ العمود الفقري و القطاع الحكومي و

الإنترنت الخاصة و الإنترنت العامة

3.4.2 يتم التطبيق في شبكات المشغلين ومقدمي الخدمات أولاً، مع تزويد المستخدمين بتجهيزات تسمح

لهم بالتشغيل المزدوج إلى أن يتمكنوا من الانتقال الكامل

4. سيناريو الانتقال (يوليو 2010- ديسمبر 2010)

4.1 المرحلة الأولى: التجهيز للانتقال (6 أشهر)

وتتضمن المهام التالية؛

- ✓ زيادة الوعي بالأثر الإيجابي لتطبيق IPv6 على البيئة التقنية والاقتصادية على مجتمع الاتصالات و تقانة المعلومات.
- ✓ تقدير الوضع الحالي و الحاجة المستقبلية من عناوين الإنترنت عن طريق إجراء مسوحات لقطاع الاتصالات و المعلومات ويمكن الاستعانة ببيانات شركات الإتصالات العاملة.
- ✓ إنشاء مركز مختص للقيام بمهام متابعة تنفيذ خطة الانتقال خلال فترة الانتقال وما بعدها (فريق العمل السوداني للإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت -SDv6).
- ✓ إنشاء معامل توفر بيئة لاختبار تشغيل IPv6.
- ✓ تحديد التحديات التي يمكن مواجهتها في حال اعتماد IPv6 وتقييم قدرته على الوفاء بمتطلبات المجتمع.
- ✓ حجز نطاق من العناوين (IPv4 و IPv6) للسودان لمؤسسات تشغيلية غير ربحية من AFRINIC.
- ✓ تشجيع تطوير الخبرة في استراتيجيات التعايش (IPv4 و IPv6) لتسهيل عملية الانتقال.

4.2 المرحلة الثانية: التشغيل المزدوج (24 شهراً)

- بما أن خيار الانتقال اللحظي غير وارد، فلا بد من التغيير التدريجي ما يؤدي إلى وجود مرحلة يسمح فيها بتشغيل بروتوكولي العنوان (IPv4 و IPv6)، ويمكن أن تتسلسل هذه المرحلة كالاتي؛
- i. توفير عدد من السيناريوهات و الخطط للتشغيل المزدوج عن طريق آليات التشغيل المعروفة عن طريق تجهيز دليل تعليمات (Instruction Manual) لطرق تهيئة وتشغيل كل من آليات التشغيل المزدوج (Dual-stacks، Tunnels، Protocols Translators).
 - ii. البدء بتغيير شبكات المشغلين الأساسية (Core Networks) مع توفير تجهيزات خاصة التشغيل المزدوج لدى المشغلين.
 - iii. توفير أجهزة توافق بين IPv4 و IPv6 في جانب المستخدمين والتخلص التدريجي من تجهيزات التوافق لدى المشغلين.
 - iv. تزويد أجهزة المستخدمين (CPEs) الجديدة ببروتوكول IPv6.
 - v. انتهاج سياسات لتشجيع المستخدمين على إهلاك الطرفيات غير المتوافقة مع IPv6.

4.3 المرحلة الثالثة: الانتقال بالخدمات (18 شهراً)

وتمثل هذه المرحلة تشجيع المستخدمين إلى الانتقال الكامل لبروتوكول IPv6 (All IPv6 Networks) عن طريق تطوير كل الخدمات الجديدة بناءً على IPv6. وتشمل (DNS، e-mail، Applications، إلخ).

4.4 المرحلة الرابعة: نشر خصائص IPv6 (12 شهراً)

وهي مرحلة الاستفادة من خصائص IPv6 والتي تميزه عن IPv4 من جودة خدمات و تأمين وغيرها.

5. تكلفة الانتقال

تكاليف الانتقال من IPv4 إلى IPv6 تتكون من مجموع تكاليف التعديلات المطلوبة في الأجهزة والبرمجيات بالإضافة إلى أجور التقنيين. وعلى كل المستفيدين من خدمات شبكات الاتصالات تحمل جزء من هذه تكلفة. وبما أن تكلفة تغيير الأجهزة هي الأعلى تأثيراً يجب اعتماد سياسة الإحلال للعتاد الشبكي بتطبيق دورة صلاحية الاستخدام وحتمية التأكد من دعم الأجهزة الجديدة للإصدار السادسة من بروتوكول (IPv6).

العوامل التي من شأنها أن تؤثر على تكاليف الانتقال ما يلي:

- ✓ نوعية التطبيقات المستخدمة للإنترنت
- ✓ آلية الانتقال المستخدمة (Dual-Stack, Tunneling, Translation)
- ✓ مواصفات الأجهزة و البرمجيات المستخدمة

- ✓ مستوى الخبرة التقنية في مجال الربط الشبكي و الإلمام بروتوكول IPv6
- ✓ مستوى التأمين الشبكي المطلوب أثناء وبعد فترة الانتقال
- ✓ توقيت الانتقال، السريع أو السلس

6. فريق العمل السوداني للإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت (Sudanese IPv6 Taskforce- SDv6)

6.1 التأسيس لفريق عمل الإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت السوداني بتفعيل الآتي:

➤ زيادة الوعي بالأثر الإيجابي لتطبيق IPv6 على البيئة التقنية والاقتصادية على مجتمع الاتصالات و ثقافة المعلومات

- ✓ صياغة وجهه نظر الحكومة السودانية.
- ✓ تنظيم محاضرات، ورش عمل، سمنارات في موضوع IPv6.
- ✓ توضيح الإمكانية التقنية للتشغيل البيني بين IPv6 و IPv4.

➤ تشجيع المشغلين للمبادرة في التجهيز للانتقال إلى IPv6

- ✓ زيادة التنسيق بين المشغلين بإشراكهم في مهام مشتركة.
- ✓ تحديد التحديات التي يمكن مواجهتها في حال اعتماد IPv6 وتقييم قدرته على الوفاء بمتطلبات المجتمع.

➤ متابعة تنفيذ الخطة الخمسية للانتقال إلى IPv6 (2010-2015)

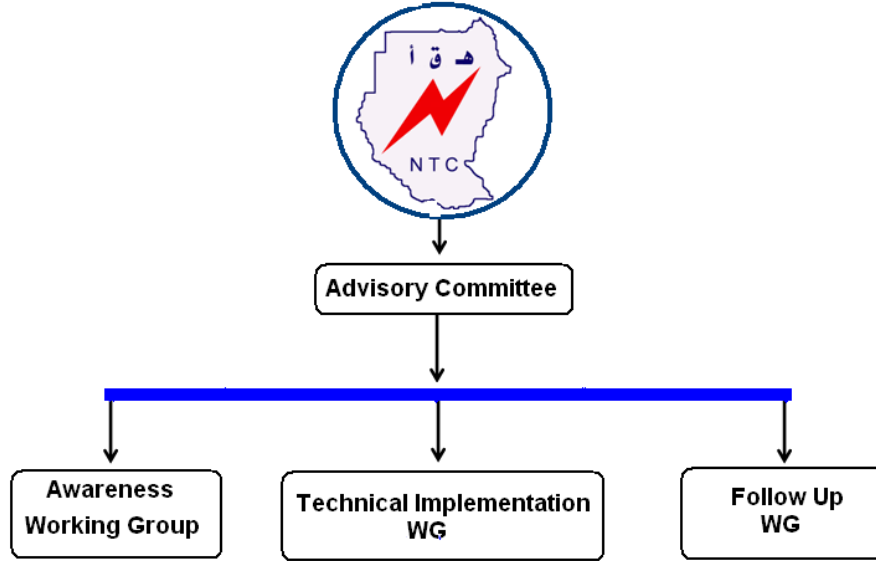
- ✓ متابعة سيناريو الانتقال.
- ✓ التنسيق مع فرق العمل (IPv6 TF) الأخرى.

➤ القيام بسلسلة من عمليات تقييم تأثير الانتقال

- ✓ إنشاء بعض المشاريع الرائدة ، وترتيبها حسب أولويات تنفيذها.
- ✓ زيادة التنسيق في مجال الدراسات والبحوث.
- ✓ تشجيع تطوير الخبرة في استراتيجيات التعايش (IPv4 and IPv6) لتسهيل عملية الانتقال.

6.2 ملامح خطة عمل SDv6TF

- ✓ متابعة تنفيذ خطة الانتقال.
- ✓ الترويج لتقنيات IPv6، خاصة في الأوساط الأكاديمية والصناعية والحكومية.
- ✓ التنسيق في ما بين المهتمين.
- ✓ نشر المعلومات التقنية وتعزيز أفضل الممارسات والتدريب.
- ✓ إجراء مسوحات لمعرفة حجم الاستخدام الحالي من IPv4 ومعرفة وضع تطبيق IPv6 في السودان.
- ✓ تقديم الاستشارات للمؤسسات الحكومية وغير الحكومية.
- ✓ التعاون مع فرق العمل الإقليمية و الدولية الأخرى.



يقدم فريق العمل المشورة للهيئة القومية للاتصالات بوصفها المسؤول عن قطاع الاتصالات بالبلاد عبر اللجنة الاستشارية (Advisory Committee)، التي تتكون من رؤساء مجموعات العمل الثلاث بالإضافة إلى ممثل الهيئة القومية للاتصالات (مقرر اللجنة)

تندرج ثلاثة مجموعات عمل كالآتي؛

أ. **مجموعة التوعية؛** وتختص بزيادة الوعي بالأثر الإيجابي لتطبيق IPv6 على البيئة التقنية والاقتصادية ولمجتمع الاتصالات و تقانة المعلومات، وتعنى بالتدريب وإجراء البحوث وتقديم الاستشارات في مجال تطبيق IPv6. لطبيعة عمل المجموعة المرتبط بالبحث و التدريب فإن المراكز الأكاديمية و البحثية هي أنسب من يقوم بمهام هذه المجموعة.

ب. **مجموعة التنفيذ التقني؛** وهي المسؤولة عن تحديد مواصفات الأجهزة والبرمجيات سواء كانت تشغيلية أو أجهزة مستخدمين بحيث تتوافق مع تطبيق IPv6، كما توفر سيناريوهات وخطط التشغيل المزوج في الفترة الانتقالية. وتتطلب أعمال هذه المجموعة خبرة كبيرة بعنونة الشبكات خصوصاً الإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت، كما تتطلب وجود بيئة تسمح بإجراء التجارب عليها، و أعتقد أن شبكة الجامعات السودانية هي خير موفر لهذه البيئة.

ت. **مجموعة المتابعة؛** وهي مسؤولة عن رصد و تجميع الحاجات ومتابعة تنفيذ الخطة وتقييم الأداء في كل مرحلة من مراحلها. أيضاً تقوم بمهام التوثيق للتجربة واستخلاص الدروس منها. ويقوم بمهامها المركز القومي للمعلومات بالتنسيق مع مشغلي شبكات الاتصالات بالبلاد.

6.4 عضوية SDv6TF (مرفق – مسوده قائمة المدعوين)

الجهات الحكوميه؛ لأن أحد الأهداف الرئيسية لهذا الفريق هو أن تكون الحكومة السودانية مطلعة على تطور IPv6 وأثار ذلك على المجتمع.

الصناعة؛ جميع الشركات العاملة حسب قانون الإتصالات في السودان والعمل على المواضيع ذات الصلة ب IPv6 مدعوة للانضمام إلى الفريق (ويقصد بهم المشغلين ومقدمي الخدمات، ومطوري الخدمة، والاستشاريين، والدعم الفني وما إلى ذلك).

الأكاديميين؛ منسوبي الجامعات و مراكز الأبحاث.

المنظمات غير الحكومية؛ وتمثل منظمات المجتمع المدني المهتم بالمجال.

الأفراد؛ أي شخص مهتم بالموضوع هو محل ترحيب بمساهمته في الفريق.

6.5 ميزانية الفريق

6.5.1 يساهم الفريق في إحدى مهام الهيئة بتقديم الرؤية الفنية للإنتقال إلى IPv6. وهي التي تتكفل بالتمويل اللازم - حسب الإمكانيات المتاحة - من صندوق دعم الإتصالات الذي وجد لدعم المشاريع المفيدة لقطاع الإتصالات على المدى الطويل ولا توجد رغبة (Interest) لدى قطاع الأعمال للاستثمار فيه حالياً.

6.5.2 تقدم مكافآت شهرية لأعضاء الفريق نظير مجهودهم كالاتي:

| الفئة | عدد الأعضاء | القيمة | التكلفة |
|-----------------------|--------------------------|--------|------------------|
| اللجنة الاستشارية | 4 | 500 | 2000 |
| مجموعات العمل | 3 مجموعات x 8 أعضاء = 24 | 300 | 7200 |
| التكلفة الكلية | | | 9200 جنيه |

6.5.3 تقدم مقترحات الفريق في صورة مشاريع تحوي ميزانية المقترح، وترتب المشاريع حسب أولويتها في التنفيذ.

6.5.4 ترصد الهيئة ميزانية سنوية لدعم مشاريع الانتقال إلى الإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت (IPv4) في حدود 400,000 جنيه.

الانتقال إلى IPv6 ليس لمشكلة العام 2000 حيث أن الدول لن تتأثر كثيراً لها إذا لم تنفذ IPv6 في غضون فترة زمنية محددة. لذا ليست هناك ضرورة لوضع خطة طوارئ في حال تأخر الانتقال قليلاً. ولكن وعلى المدى البعيد، بينما يتحرك العالم نحو استخدام الإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت (IPv6) كأساس للاتصال بين الأجهزة قد تواجه الدول غير المستخدمة للبروتوكول محدودية استخدام الموارد مع عدم توفر عناوين IPv4. أيضاً، في مجال التطور التقني لن تكون الدولة قادرة على تقديم نوعية خدمة جيدة كما أن بعض الخدمات لن تكون متاحة إلا عبر استخدام IPv6.

يسير السودان نحو أن يصبح همزه الوصل بين إفريقيا شمالها، جنوبها، شرقها، وغربها، إضافة إلى ربط قارات العالم القديم (إفريقيا، آسيا، و أوروبا) مستفيداً من موقعه الجغرافي. لذا ينبغي أن تتصرف المؤسسات المسؤولة من التقنية بشكل استباقي للمضي قدماً في استغلال الفرص التي يمكن أن يوفرها IPv6 وجني المنافع التي يقدمها من التطورات التكنولوجية، الرفاهية، ذلك إلى جانب المساهمة الفاعلة في النمو الاقتصادي الذي يمكن أن يحقق فيها مكاسب أكثر بالتركيز على البحث والتطوير.

والله ولي التوفيق...

دعوة للمشاركة في؛ فريق العمل السوداني للإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت

Sudanese IPv6 Taskforce (SDv6TF)

قائمة المدعوين للمشاركة

أ. الجهات الحكومية؛ Advisory Committee

1. الهيئة القومية للاتصالات (الإشراف على الفريق)
2. المركز القومي للمعلومات (رئاسة مجموعة المتابعة)
3. المجلس القومي للتخطيط الاستراتيجي
4. بنك السودان
5. شركة الخدمات المصرفية

ب. الصناعة؛

6. الشركة السودانية للاتصالات
7. شركة كنفار
8. شركة زين
9. شركة MTN
10. شركة أنظمة الكمبيوتر CCS
11. شركة هواوي
12. شركة ZTE
13. مجموعة دال
14. النيل الأبيض لعمليات البترول
15. شركة AZ للتقنية
16. شركة Vision Valley

ت. الأكاديميين؛

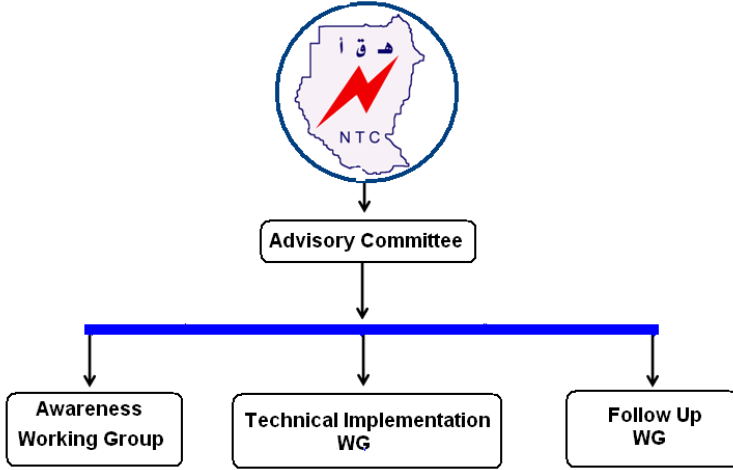
17. قسم الهندسة الكهربائية - جامعة الخرطوم
18. شبكة الجامعات السودانية - جامعة الخرطوم (رئاسة مجموعة التنفيذ التقني)
19. كلية العلوم الرياضية - جامعة الخرطوم
20. مركز الحاسوب - جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
21. قسم الهندسة الإلكترونية - جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
22. كلية علوم الحاسوب والشبكات - جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
23. مركز النيل للنظم الإلكترونية

ث. المنظمات غير الحكومية؛

24. الجمعية السودانية للإنترنت
25. مدينة إفريقيا التكنولوجية

ج. الأفراد؛

26. بروفيسر/ عزالدين محمد عثمان.
27. بروفيسر/ عوض حاج علي
28. د.مأمون محمد أحمد سليمان (رئاسة مجموعة التوعية)
29. م. صديق عبد الباقي الصديق
30. د. المعز احمد صابر



الأخ الكريم /

في إطار سعي الهيئة القومية للاتصالات المتواصل لمواكبة التطور المطرد في تقانات الإتصالات و المعلومات، لاسيما ما يتعلق بشبكة الإنترنت وذلك بوضع الخطط و البرامج والمساهمة في تنفيذها.

و لأهمية موضوع عنونة الإنترنت و ما يشغله البروتوكول الجديد للعنونة (IPng) من زخم عالمي، رأت الهيئة بالتعاون مع الجهات ذات الاختصاص تكوين فريق العمل السوداني للإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت (SDv6) لمتابعة تنفيذ الخطة الموضوعية للإنتقال السلس من IPv4 إلى IPv6.

بهذا تود الهيئة القومية للاتصالات دعوة سيادتكم للمشاركة في ورشة العمل الخاصة بموضوع الإنتقال إلى الإصدار السادس من بروتوكول الإنترنت.

المكان : قاعة المؤتمرات ببرج الاتصالات.

الزمان : 1 / 8 / 2010 الساعة 12:00 ظهراً

والله ولي التوفيق