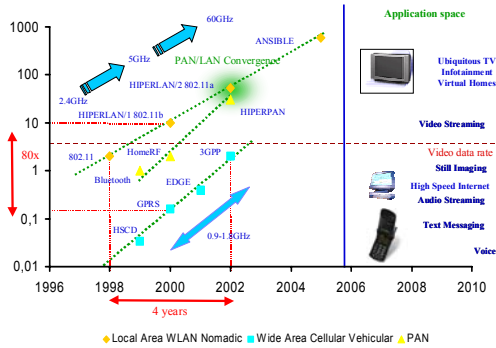


HiperLAN

Introduction

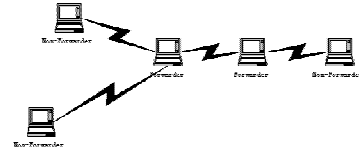
- Réseaux sans fil présentés précédemment : en cours de déploiement sur une grande échelle
- D'autres solutions sont sur le point d'apparaître sur le marché
- Études effectuées à l'ETSI (European Telecommunications Standards Institute)
 - Propositions HiperLAN (High Performance Local Area Network)
- Groupe de travail IEEE 802.11a
 - Nouvelle génération de réseau Ethernet mobile
- HiperLAN et IEEE 802.11a permettent la communication directe de mobile à mobile, dans le cadre des réseaux ad-hoc
 - Terminaux utilisés comme relais

Applications majeures et scénario de convergence



HiperLAN

- Proposition européenne issue de l'ETSI
- But : créer des environnements sans fil à haut débit
 - Environnements flexibles
 - Permettant un fonctionnement ad-hoc : communication de mobile à mobile en transitant par des mobiles intermédiaires



- Sur la bande passante affectée au réseau HiperLAN, 5 canaux indépendants autorisent 5 porteuses en parallèle
 - Puissance des émissions : environ 1 W
 - Code correcteur d'erreur pour obtenir une qualité de transport comparable à celle obtenue dans un réseau local

Famille HiperLAN : 4 propositions (1)

- HiperLAN Type 1
 - À l'intérieur des bâtiments sur des distances d'environ 50 m par borne
 - Déplacement des utilisateurs < 10 m/s
 - Bande de fréquences entre 5,1 et 5,3 GHz
 - Interfaces conventionnelles pouvant être utilisées par les LANs sans fil

Famille HiperLAN : 4 propositions (2)

- HiperLAN Type 2 ou HiperLAN 2
 - Distance par borne étendue à 200 m
 - Débit : 23,5 Mbit/s
 - Déplacement des terminaux < 10 m/s
 - Accéder aux réseaux ATM et satisfaire aux interfaces ATM
 - Pouvoir implémenter les classes de services correspondantes
 - Permettre le support d'applications isochrones

Famille HiperLAN : 4 propositions (3)

- HiperLAN 3 ou HiperAccess
 - Boucle locale radio ou WLL (Wireless Local Loop)
 - Réseaux de diffusion : permet le point à multipoint, avec des terminaux ne sortant pas de leur cellule
 - Distance entre stations < 5 km
 - Interfaces ATM privilégiées
 - Permettre l'adoption des classes de service et des qualités de service associées
 - Débit supérieur à 20 Mbit/s par utilisateur

Famille HiperLAN : 4 propositions (4)

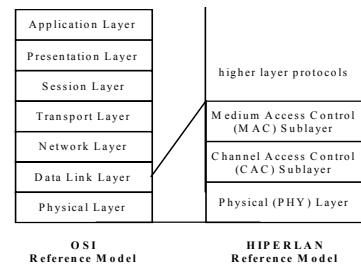
- HiperLAN 4 ou HiperLink
 - Marché des liaisons fixes entre 2 points
 - Remplacer les liaisons ATM sur des distances de 150 à 200 m
 - débit compatible avec les normes de l'ATM : 155 Mbit/s
 - Classes de service ATM proposées
 - Antenne directionnelle, car la bande de fréquences situées entre 17,2 et 17,3 GHz

Catégories de réseaux HiperLAN

	HiperLAN Type 1	HiperLAN Type 2	HiperAccess	HiperLink
Application	Wireless Ethernet (LAN)	Wireless ATM	Wireless Local Loop	Wireless Point-to-Point
Frequency Range	5 GHz	5 GHz	5 GHz	17 GHz
Data Rate	23.5 Mbps	~20 Mbps	~20 Mbps	~155 Mbps

Norme physique d'HiperLAN

Couche physique quasiment identique à IEEE 802.11a
Couches MAC différentes (IEEE 802.11 : Ethernet)



Couche physique d'HiperLAN

- Bande de fréquences 5150 MHz – 5300 MHz
- Fréquence nominale de chaque porteuse

0	5176,4680
1	5199,9974
2	5223,5268
3	5247,0562
4	5270,5856

Couche physique d'HiperLAN

- HiperLAN utilise 5 porteuses
 - Porteuses 0, 1 et 2 : porteuses « par défaut »
 - Bande passante de chaque canal : 23 MHz
- Technique permettant d'atteindre 23,5 Mbit/s consomme beaucoup d'énergie électrique
 - Pose problème pour les terminaux mobiles
 - 2 modes de travail définis
 - LBR-HBR data burst (Low Bit Rate-High Bit Rate data burst)
 - Petites trames de 496 bits, regroupées dans des blocs de 47 trames max
 - LBR data burst
 - Ne travaille qu'à une vitesse de 1,47 Mbit/s

Clear Channel Assessment (CCA)

- Mesure de la puissance du signal reçu
 - Seuil utilisé pour déterminer si le canal est libre ou non

Modulation

- Transmission haut débit : GMSK
 - Gaussian Minimum Shift Keying
 - Modulation à enveloppe constante : amplitude constante
- Transmission bas débit : FSK
 - Frequency Shift Keying

Techniques d'accès à l'interface radio

- Couche MAC divisée en 2 parties
 - Sous-couche CAC : Channel Access Control
 - Partie physique de la technique d'accès
 - Contient toute la partie transmission et réception, qui gère les problèmes liés au canal hertzien
 - Sous-couche MAC
 - Partie logique
 - Mise en forme de la trame
 - Routage interne
 - Algorithmes de confidentialité
 - Gestion de priorité pour assurer une qualité de service
 - Insertion et retrait des stations

Couche CAC : Channel Access and Control

- La couche CAC définit
 - l'accès à un canal, selon qu'il est libre ou occupé
 - Le niveau de priorité de la tentative, si la contention est nécessaire
- La couche CAC implémente le mécanisme NPMA
 - Non-preemptive Priority Multiple Access
- 3 étapes :
 - Priorités
 - Contention
 - Transmission

Technique d'accès à l'interface radio

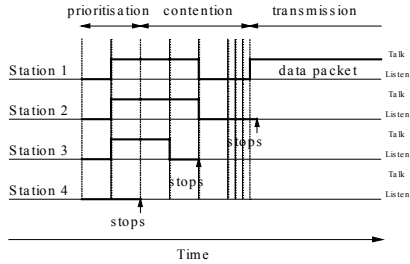
- Adaptation du CSMA/CD, appelée EY-NPMA
 - Elimination-Yield-None Preemptive Priority Multiple Access
 - Utilise les 5 canaux avec des ordres de priorité
 - Dans un 1er temps, la station essaie d'accéder aux canaux selon un ordre dépendant de leur priorité
 - Collisions potentielles annihilées par une technique de contention sur des tranches de temps préétablies
 - En cas de succès, la transmission s'effectue

3 étapes

- **Priorités**
 - Sélection des transmissions de données ayant les plus fortes priorités pour l'accès au canal
 - La priorité est basé sur la durée de vie résiduelle du paquet et la priorité de l'utilisateur
- **Contention**
 - Compétition entre les CAC de même priorité
 - Transmission d'un signal par le CAC
 - Écoute du canal à la fin de la transmission
 - Si quelqu'un d'autre transmet, la transmission est retardée jusqu'au prochain cycle d'accès au canal
 - Sinon le CAC commence sa transmission
- **Transmission**
 - Transmission des données

Technique d'accès EY-NPMA (Elimination-Yield-None Preemptive Priority Multiple Access)

- Accès en 3 phases :
 - Détection des priorités
 - Contention : permet à une seule station d'émettre
 - Transmission : envoi des trames sur le support hertzien



Couche MAC

- Définit les protocoles pour :
 - L'économie d'énergie
 - La sécurité
 - Le routage multi-sauts
 - Service de transfert de données vers les couches supérieures

Couche MAC : topologie

- HiperLAN 1 supporte 2 topologies
 - Infrastructure
 - Chaque terminal sélectionne 1 voisin pour être son transmetteur
 - Envoie tout son trafic vers le transmetteur (Forwarder)
 - Ad-hoc
 - Il n'y a pas de contrôleur de ce type
 - Chaque terminal communique directement avec tous les autres

Couche MAC : priorité

- IEEE 802.11 : priorité incluse dans les IFS
 - Inter-Frame Space
 - Priorité fixée
- HiperLAN
 - Les priorités pour l'accès au canal sont affectées dynamiquement aux paquets
 - 2 paramètres utilisés pour calculer ces priorités
 - Durée de vie du paquet (Packet Lifetime)
 - Priorité de l'utilisateur
 - La durée de vie du paquet est mise à jour constamment
 - La priorité d'un paquet augmente dans le temps

Couche MAC : routage multi-sauts

- HiperLAN utilise un message « Hello » pour découvrir le voisinage
 - Neighborhood Discovery
 - Envoi périodique d'un message Hello à ses voisins
- Le Forwarder construit une carte complète du réseau HiperLAN en utilisant ces informations
 - Il peut alors décider du prochain nœud à qui il doit envoyer les paquets

Couche MAC : économie d'énergie

- Les terminaux mobiles peuvent s'accorder sur des patrons de réveil
 - Ex : réveils périodiques pour recevoir des données
- Certains nœuds du réseau doivent être capables
 - de stocker les données destinées aux terminaux endormis
 - De leur envoyer les données au bon moment
- Fonctionnalités effectuées par 2 rôles :
 - P-saver
 - Terminal en mode d'économie d'énergie
 - Diffuse à ses voisins sa paterne de réveil
 - P-supporter
 - Voisin du P-saver
 - Retarde la transmission des paquets vers le P-saver
 - Utilise la paterne de réveil pour savoir quand transmettre les paquets stockés

Trames HiperLAN

- Longueur variable, 2422 bits max
- Adresses reprises de l'Ethernet
 - Adresses MAC sur 6 octets
 - Numéro de constructeur sur 3 octets
 - Numéro de série sur 3 octets
- 2 primitives de service de liaison
 - HC-UNITDATA.req : pour l'envoi des données
 - HC-UNITDATA.ind : pour la réception des données