

Draadloze en Mobiele Netwerken

 tuyaux.winak.be/index.php/Draadloze_en_Mobiele_Netwerken

Mobiele en Draadloze Netwerken

Richting Informatica

Jaar MINF

Bespreking

Komt nog.

Puntenverdeling

Komt nog.

Examenvragen

Academiejaar 2019 - 2020 - 2de zittijd

1. LTE (7pts)

Veronderstel dat een UE zich beweegt van de ene cell naar een andere in een LTE netwerk.

1. Op welke basis wordt de handover beslist?
2. Wie beslist er tot het initiëren van een handover?
3. De Access Gateway wordt niet betrokken in de voorbereiding van de handover. Wat maakt dit mogelijk?
4. Gedurende de uitvoering van de handover zelf, wordt de Access Gateway wel betrokken. Waarom?

2. Mobile IP (6pts)

1. Wanneer wordt Proxy-ARP gebruikt in Mobile IPv4?
2. Waarom wordt een Hierarchical FA Extension gebruikt in Regional Tunnel Management?
3. Waarom is het gebruik van standaard Mobile IP een probleem in een netwerk met Femto cellen?

3. LPWA (7pts)

1. Veronderstel dat een DL packet aankomt in de eNodeB. Wat gebeurt er met dit pakket wanneer de UE in PSM mode verkeert? Wat gebeurt er met dit pakket wanneer de UE in DRX mode verkeert?
2. Veronderstel dat een UE om de 5 minuten een UL pakket genereert. Veronderstel dat om het uur een DL pakket aankomt in de eNodeB. Deze DL pakketten moeten afgeleverd worden aan de UE binnen de 10 minuten na hun aankomst in de eNodeB. Kan een NB-IoT netwerk de PSM mode gebruiken met parameter $TPSM=3$ $TPSM=3$ uren? Waarom wel/niet?
3. Waarom schakelt een UE in PSM mode wanneer er geen UL pakket is gegenereerd en de timer $TPSMTPSM$ afloopt naar de eDRX mode en niet naar de RRC mode?

Academiejaar 2019 - 2020 - 1ste zittijd

1. Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS) with MFSK

Beschouw een systeem dat gebruik maakt van Multiple Frequency Shift Keying (MFSK), waarbij 4 bits per symbool worden verstuurd. Veronderstel dat de volgende sequentie van bits worden verstuurd: 0101001110001100

1. Hoeveel frequenties hebben we nodig om dit MFSK systeem te realiseren?
2. Geef de werking van dit MFSK systeem weer in een tijd/frequency diagram.

Er wordt nu ook gebruik gemaakt van een fast hopping FHSS systeem, met 2 hops/symbool, waarbij er gekozen wordt uit 2 mogelijke frequenties. Het FHSS systeem maakt gebruik van de volgende Pseudonoise (PN) rij van bits:

01011011110100101010100100101110001100100111100111100...

1. Geef de werking van dit MSFK/FHSS systeem weer in een tijd/frequentie diagram

2. Mobile IP

1. Waarom is de registratie in Mobile IP geïmplementeerd als een "soft-state" functie?
2. Waarom moet de registratie in Mobile IP beveiligd worden door een authenticatie?
3. In Mobile IPv6 gebruikt de corresponderende node de Mobile Node's Care-Of-Address als een destinatie adres (in plaats van de Mobile node's home address) om de Mobile Node te bereiken. Moeten de bovenste lagen in de Mobile Node zich bewust zijn van deze CoA? Waarom wel/niet? Hoe lost Mobile IP v6 dit probleem op?
4. Veronderstel dat een netwerk Mobile IPv4 ondersteunt met regionale tunnel management. Hoe vindt een packet verzonden door een corresponderende Node de Mobile Node in een vreemd netwerk?

3. LTE

1. Waarom is de applicatie van een Inverse Fourier Transform nodig in de transmissie block van de eNodeB?
2. Waarom is het mogelijk dat twee UE's met dezelfde benodigdheden (bandwidth, throughput, Qos, etc...) een verschillend aantal resources nodig heeft in LTE om deze benodigdheden te volbrengen? (geef reden(en) en verklaar waarom een verschillend aantal resources nodig is).
3. Hoe ziet het LTE-protocol eruit als Mobile IP wordt gebruikt?

4. IEEE 802.11

1. Waarom is het mogelijk in IEEE 802.11af om een bereik te hebben van +/- 1km, terwijl IEEE 802.11ac zijn bereik gelimiteerd is tot 100m?
2. Waarom leidt een stijging in bandwidth tot een hogere data rate?
3. Waarom is de restricted access window mechanism geïntroduceerd in IEEE 802.11ah?

Academiejaar 2010 - 2011 - 1ste zittijd

1. Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS) met MFSK

Beschouw een systeem dat gebruik maakt van Multiple Frequency Shift Keying (MFSK), waarbij 3 bits per symbool worden verstuurd. Veronderstel dat de volgende rij van bits word verstuurd: 011101000111

1. Hoeveel frequenties hebben we nodig om dit MFSK systeem te realiseren?
2. Geef de werking van dit MFSK systeem weer in een tijd/frequentie diagram.

Er wordt nu ook gebruik gemaakt van een fast hopping FHSS systeem, met 4 hops/symbool, waarbij er gekozen wordt uit 4 mogelijke frequenties. Het FHSS systeem maakt gebruik van de volgende Pseudonoise (PN) rij van bits:

0100111101001101110001100100100111100010101001

1. Geef de werking van dit MSFK/FHSS systeem weer in een tijd/frequeunc diagram

2. Mobile IP

1. Onderstel dat een Mobiele Node (MN) in een IP netwerk, dat Regional Tunnel Management ondersteunt, verandert van Gateway Foreign Agent. Moet de Home Agent van de MN Advertisement messages rondsturen? Waarom wel/niet?
2. Onderstel dat een IPv4 netwerk standaard Mobile IP ondersteunt met daarenboven "Previous Agent Notification". Onderstel dat een MN verandert van Foreign Agent. Welke pakketten kunnen verloren gaan op Laag 3 (je mag veronderstellen dat de Hand-off op laag 2 perfect verloopt).

3. UMTS

Een mobiel station maakt gebruik van UMTS. De gebruiker heeft binnen dezelfde DPDCH twee uplink stromen die respectievelijk gebruik maken van de volgende codes $+1, -1, -1, +1, -1, +1, +1, -1$ en $+1, -1, +1, -1$. De gebruiker wenst een derde uplink stroom aan de DPDCH toe te voegen bestaande uit een multiplex van 10 keer 40kbit/s stromen. Hoe wordt dit gerealiseerd? (spreading/scrambling)? Indien spreading, geef een code die kan gebruikt worden.

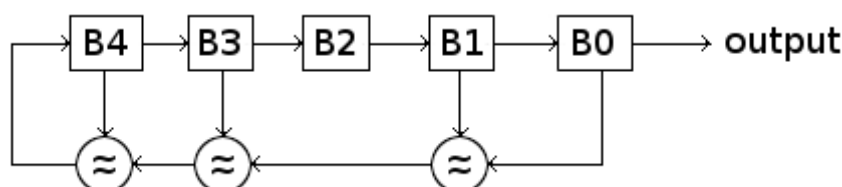
4. IEEE 802.11

Toon aan de hand van een eenvoudig voorbeeld dat het RTS/CTS mechanisme niet volledig het "Hidden Node" probleem oplost.

Academiejahr 2008 - 2009 - 1ste zittijd

1. FHSS

Frequency-hopping spread spectrum (FHSS) maakt gebruik van een pseudonoise (PN) of pseudorandom rij van getallen. Figuur fig:fhss geeft een voorbeeld van een generator van een dergelijke rij.



Beschouw een systeem dat gebruik maakt van Binary Frequency Shift Keying (BFSK): is de bit die moet verstuurd worden -1 , dan is de frequentie f_0 , en is de bit $+1$ dan is de frequentie $f_0 + \Delta f$. Er wordt gebruik gemaakt van een slow hopping FHSS systeem, met 1 hop / 4 bits, waarbij er gekozen wordt uit 16 mogelijke frequenties. Nummer de beschikbare frequenties waaruit de hopping sequence wordt gekozen als g_1, g_2, \dots, g_{16} . Indien tijdens het sturen van een bit met waarde -1 het systeem bepaalt dat de frequentie g_i is, dan wordt de frequentie $f_0 + g_i$ gebruikt en in het geval van $+1$ wordt dit $f_0 + \Delta f + g_i$.

1. Bereken de output van de PN generator bij stap 6 indien als seed 10000 genomen wordt (toon hoe je aan dit resultaat komt).
2. Onderstel dat de volgende rij van bits wordt verstuurd: $-1, -1, +1, -1, -1, +1, +1, +1, \dots$, welke frequentie zal gebruikt worden om bit 5 te coderen?

2. Mobile IP

Wanneer Optimized Mobile IP wordt gebruikt wordt het probleem van triangular routing opgelost. Er duikt echter een nieuw probleem op. Welk probleem en beschrijf hoe hieraan wordt tegemoet gekomen?

3. UMTS

Leg uit hoe een connectie aan een upstream data rate van 5,74 Mbit/s kan komen in UMTS.

4. MAC

Geef voordelen en nadelen van Packet Reservation Media Access (PRMA). Wat zou men kunnen doen om deze nadelen te omzeilen.

Academiejahr 2007 - 2008 - 1ste zittijd

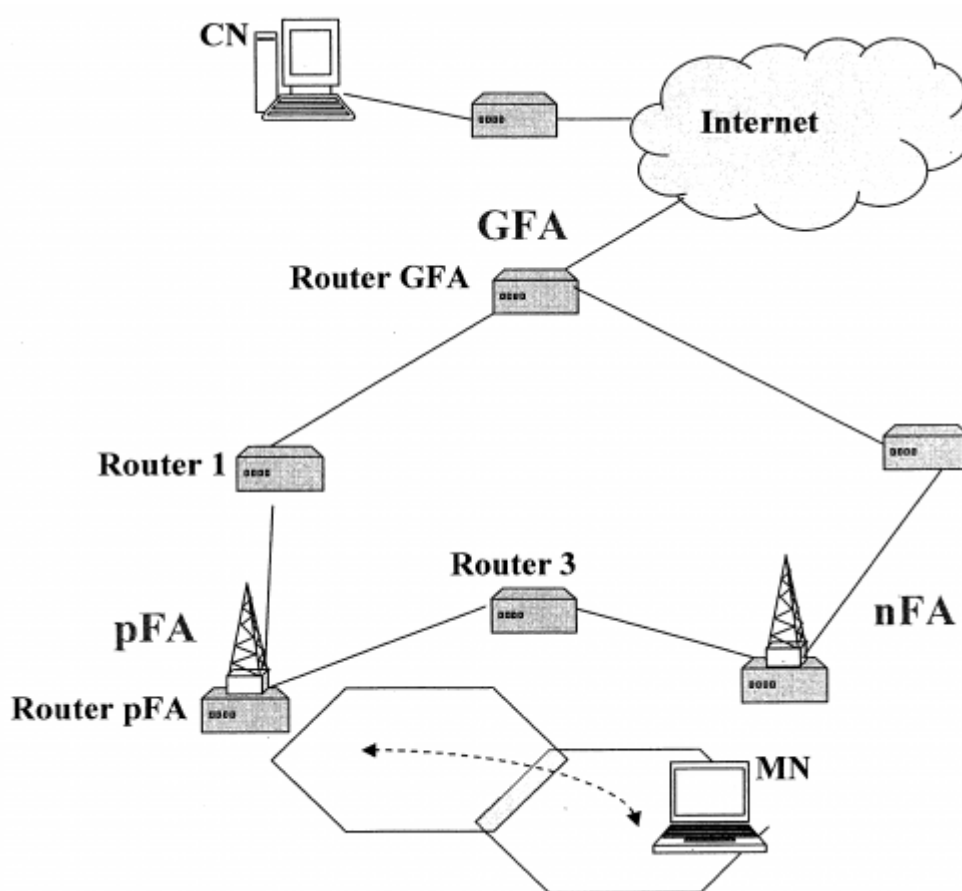
1. MAC in wireless network

Onderstel een draadloos access netwerk bestaande uit een base station en een aantal mobiele stations. Een upstream MAC frame bestaat uit twee delen: een aantal minislots en een aantal data slots. De minislots hebben de volgende functie: stations die van idle state naar active state gaan krijgen hiermee de kans om hun aanwezigheid te melden; daarnaast kunnen deze slots gebruikt worden door actieve stations om hun bandbreedte behoeften mee te delen aan het base station. Het base station zal in het downstream MAC frame aangeven welke mobiele stations welke upstream data slots kunnen gebruiken (Uplink Map in WiMAX). Beschrijf de mogelijkheden die de mobiele stations hebben om toegang te krijgen tot de minislots en bespreek de voor- en nadelen van elk van deze methoden.

2. Mobile IP

Beschouw het netwerk in bijgaande figuur. Onderstel dat de maximale tijd dat een pakket nodig heeft vanuit de CN om de GFA te bereiken 10 msec is. De propagatietijd op elke link is constant 10 μ sec. In elke router is de maximale verwerkingstijd van een pakket vermeerderd met de tijd om het pakket te versturen gelijk aan 2 msec. Onderstel dat een Mobiele Node verandert van access point en dat dit gepaard gaat met een Laag 3 handover. Er wordt gebruik gemaakt van Mobile IP. De Laag 2 handover wordt verwaarloosd. We verbeteren Mobile IP met forwarding en buffering in pFA (oude Foreign Agent). De tijd voor Foreign Agent discovery en voor Care-of-Address ontvangst wordt verwaarloosd.

- Hoe groot moet de buffer in de pFA gekozen worden opdat er geen pakketten zouden verloren gaan?
- Waarom wordt in dergelijke gevallen een circulaire buffer gebruikt?
- In welke gevallen kan er zich nog pakketverlies voordoen in de nieuwe FA (nFA)? (voor dit deel van de vraag mogen de bovenstaande waarden als variabelen voorgesteld worden)?

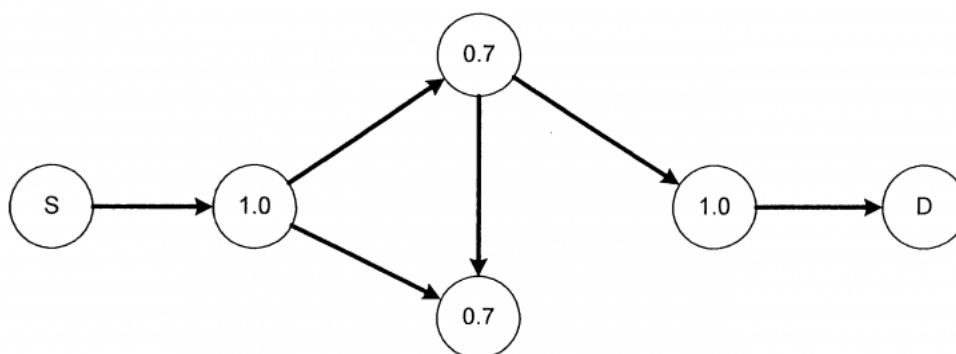


3. Bluetooth netwerken

Toon aan dat in een Bluetooth netwerk de maximale bitrate in het symmetrische geval gelijk is aan 433.9 kbit/s en in het asymmetrische geval 723.2 kbit/s / 57.6 kbit/s is.

4. Ad-hoc netwerken Omdat bandbreedte in draadloze ad-hoc netwerken schaars is, is het belangrijk om de traffic die nodig is om het netwerk te organiseren ('overhead') zo laag mogelijk te houden. Bij veel routeringsprotocollen is het nodig om bepaalde informatie doorheen heel het netwerk te verspreiden en dit is dus vaak de grootste bron van overhead.

Een mogelijkheid om het broadcast verkeer in het netwerk te reduceren is 'probabilistic flooding'. Bij deze techniek worden signalisatie boodschappen die normaal gezien in het netwerk via 'flooding' verspreid worden, slechts verder gestuurd met een zekere kans p ($0 < p < 1$). Wanneer $p=1$ resulteert dit in de normale flooding.



Bovenstaande figuur toont een voorbeeld netwerk waarin de kansen reeds verdeeld zijn. De broadcast boodschap die door S is verstuurd bereikt maar langs een weg node D, omdat een van de tussenliggende nodes beslist de boodschap niet verder te versturen. Uiteraard is bij deze techniek de keuze van de kansen zeer belangrijk om de connectiviteit van het netwerk te garanderen. Langs de andere kant betekenen lagere waarden voor p dat er minder overhead in het netwerk aanwezig zal zijn.

Het OLSR protocol maakt reeds gebruik van een aantal optimalisaties voor het reduceren van de overhead aan de hand van de MPR-selectie. Bespreek eerst deze optimalisaties en ga na of 'probabilistic flooding' kan worden toegepast op het OLSR protocol. Leg uit waarom of waarom niet. Beschrijf welke aanpassingen je moet maken en welke boodschappen er voor in aanmerking komen.

5. UMTS

Hoe biedt UMTS verschillende data rates aan (maak onderscheid tussen FDD en TDD mode)?