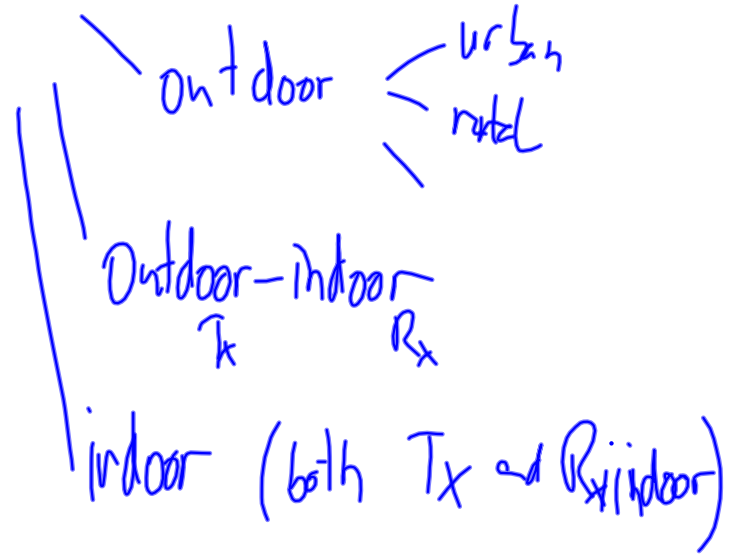
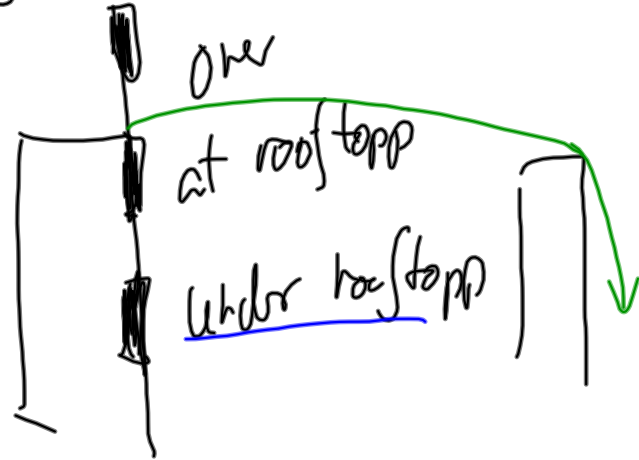


Mobile Communications

Cost 237



Browser tabs: Josef's calendar, Cost 231 - CWI, Propagation Models and, COST 231, Wireless Handover Simul, IEEE Xplore - Comparis...

URL: ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=1543252&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D154325

Navigation: IEEE.org | IEEE Xplore Digital Library | IEEE Standards | IEEE Spectrum | More Sites | Cart (0) | Create Account | Sign In

For Institutional Users: Institutional Sign In, Athens/Shibboleth

Menu: BROWSE, MY SETTINGS, MY PROJECTS, WHAT CAN I ACCESS? | About IEEE Xplore | Terms of Use | Feedback

Search: [Search Bar] SEARCH

Author Search | Advanced Search | Preferences | Search Tips | More Search Options

Browse Conference Publications > Vehicular Technology Conferen ...

Comparison of empirical propagation path loss models for fixed wireless access systems

Full Text Sign-In or Purchase

Need Full-Text? Request a free trial to IEEE Xplore for your organization. FREE TRIAL

5 Author(s) | Abhayawardhana, V.S. ; BT Mobility Res. Unit, Ipswich, UK ; Wassell, I.J. ; Crosby, D. ; Sellars, M.P.

Abstract | Authors | References | Cited By | Keywords | Metrics | Similar

Download Citations | Email | Print | Request Permissions | Save to Project

Empirical propagation models have found favour in both research and industrial communities owing to their speed of execution and their limited reliance on detailed knowledge of the terrain. Although the study of empirical propagation models for mobile channels has been exhaustive, their applicability for FWA systems is yet to be properly validated. Among the contenders, the ECC-33 model, the Stanford University Interim (SUI) models, and the COST-231 Hata model show the most promise. In this paper, a comprehensive set of propagation measurements taken at 3.5 GHz in Cambridge, UK is used to validate the applicability of the three models mentioned previously for rural, suburban and urban environments. The results show that in general the SUI and the COST-231 Hata model over-predict the path loss in all environments. The ECC-33 models shows the best results, especially in urban environments.

FREE Multiphysics Simulation e-Magazine

Browser tabs: Josef's calendar, Cost 231 - CWI, Propagation Models and, COST 231, Wireless Handover Simu, cost 231 propagation mo

Address bar: scholar.google.no/scholar?hl=no&q=cost+231+propagation+model&btnG=

Search bar: cost 231 propagation model

Scholar results for "cost 231 propagation model" (Omtrent 134 000 resultater (0,11 sek))

Left sidebar:

- Når som helst
- Etter 2013
- Etter 2012
- Etter 2009
- Egendefinert periode
- Sorter etter relevans
- Sorter etter dato
- med patenter
- inkluder sitater
- Opprett varsel

Handwritten notes in red:

- 3.5 GHz (written above the first result)
- 3.5 GHz (written below the first result)
- 2.4 & 1.8 GHz? (written next to the second result)

Search results:

- Comparison of empirical propagation path loss models for fixed wireless access systems** [PDF] fra googlecode.com
 VS Abhayawardhana, IJ Wassell... - ..., 2005. VTC 2005- ..., 2005 - ieeexplore.ieee.org
 ... in Cambridge, UK were compared against predictions made by three empirical propagation models. ... The COST-231 Hata model, in general overestimated the path loss, especially at greater antenna ... as the CPE antenna height is raised, the less applicable this model is likely to ...
 Sitert av 285 Beslektede artikler Alle 7 versjoner Sitér
- Comment on diffraction loss of rooftop-to-street in COST 231-Walfisch-Ikegami model**
 D Har, AM Watson, AG Chadney - Vehicular Technology, IEEE ..., 1999 - ieeexplore.ieee.org
 ... REFERENCES [1] "Propagation prediction models," COST 231 Final Report, ch. 4, pp. 17-21. [2] J. Walfisch and HL Bertoni, "A theoretical model of UHF ... His research interests are RF propagation modeling, communication theory, and microcellular radio network design. ...
 Sitert av 57 Beslektede artikler Alle 2 versjoner Sitér
- Comparison of propagation models accuracy for WIMAX on 3.5 GHz** [PDF] fra yimg.com
 J Milanovic, S Rimac-Drije... - Electronics, Circuits and ..., 2007 - ieeexplore.ieee.org
 ... propagation, while the results for LOS propagation condition obtained with this prediction model are better than the results obtained with the SUI and the COST 231 Hata model. Neither of the prediction models used has been suitable for both NLOS and LOS propagation in our ...
 Sitert av 78 Beslektede artikler Alle 6 versjoner Sitér
- Modern approaches in modeling of mobile radio systems propagation environment**
 A Neskovic, N Neskovic... - ..., Surveys & Tutorials, IEEE, 2000 - ieeexplore.ieee.org
 ... an inconstant refractive index of the atmo sphere, the radio waves do not propagate along a ... expression for the diffraction from the last rooftop to the street in the COST 231-WI model ... Two-RAY MODEL Numerous propagation models for microcells are based on a ray-optic theory ...
 Sitert av 226 Beslektede artikler Alle 3 versjoner Sitér
- A fast and enhanced ray optical propagation model for indoor and urban scenarios, based on an intelligent preprocessing of the database** [PDF] fra psu.edu
 G Wölfle, R Hoppe, FM Landstorfer - Proceedings of the 10th IEEE ..., 1999 - Citeseer
 ... Ray optical propagation models consider a maximum number of reflections, transmissions, and diffractions. ... remaining part of the pixels is computed with empirical models, based on ... For urban scenarios the Walfisch-Ikegami-COST 231 model is implemented [4], [44] and for

Josef's calendar x Cost 231 - CWI x Propagation Models and x COST 231 x Wireless Handover Simu x Mobilstraaling - CWI x


cwi.unik.no/wiki/Mobilstraaling

Når vi snakker om mobilstråling, snakker vi om radio stråling i frekvensområdet 450 MHz til 5800 MHz, som bli brukt av mobiltelefoni og WLAN. En oversikt er gitt i bildet^[1]ref. Betegnelsen om "heating" er avhengig av utsendt effekt av strålingen.

Utviklingen og mobilvekst

Mobilindustrien er i vekst, hovedsaklig på grunn av bruk av smartphones og mobil bredbånd. Tallene fra Cisco ^[2] viser at trafikken den mobile trafikken i 2011 har blitt 2,3 ganger så stor som i 2010, og at den doblingen har foregått de 4 siste årene. Mobiltrafikken er 8 ganger så høy som den globale Internet trafikken var i 2010. Teknisk Ukeblad^[3] forteller om trafikkevstrater med 30 til 80 ganger mer trafikk enn i dag. Veksten domineres av smarttelefoner og mobil bredbånd.

Hva skjer i mobilnett



Cell breathing
cell size = f (#users)
↓ increase of hoise

Et mobilnett er dimensionert for å tåle en hvis mengde trafikk. Blir det mer trafikk, mister man dekning eller få ikke noe kapasitet. Et eksempel av en slik trafikkevst er vist i vedlagt bildet, og er hentet fra den europeisk Eurescom P921 studie^[4].

Det eneste mulighet er å korte ned luftstrekningen for å kunne tilbyr høyere kapasitet. Innføring av LTE (som bli gjerne omtalt som 4G) gir også en del forbedringer, men kan alene ikke dekke opp veksten.

Hva betyr "kortere luftstrekning"? Det finnes flere muligheter: (i) flere antenner på master, (ii) mini antenner i f.eks. gatelys, eller (iii) enda mindre basisstasjoner i hjemmet. Sistnevnte er ofte kallet femtoseller^[5]

Sammenheng mellom frekvens, kapasitet og rekkevidde

Det finnes hovedsaklig disse parametere som tilsammen utgjør kapasitet i mobilnett:

Radio frekvens

- En radio frekvens bli brukt til å sende og motta mobilsignaler. Disse frekvenser ligger høyere enn FM radio, som er på ca 100 MHz. Den laveste mobilfrekvensen brukes av Ice i Norge ved 450 MHz, deretter forventer vi å bruke en del TV frekvenser fra 790-860 MHz for mobiltelefoni fra 2014 (ikke ferdig diskutert). I dag brukes GSM på 850 MHz og 1800 MHz, men UMTS brukes på 2100 MHz (eller 2,1 GHz). LTE er satt opp ved 2655 MHz (eller 2,6 GHz). Til sammenligning så bruker WLAN nett 2400 MHz og 5200 MHz. - Tommelfingeren sier at man dekker større områder med en lavere frekvens, og har høyere kapasitet ved en høyere frekvens.

Rekkevidde

Rekkevidden av en radiobølge er omvendt proporsjonal til frekvensen. Dvs hvis jeg fordoble frekvensen blir rekkevidde bare halv. Konkret betyr det at hvis et 450 MHz nett dekker 30 km, så dekker 900 MHz bare 15 km, og 1800 MHz bare 7,5 km. Denne rekkevidden er i tillegg avhengig av valgt teknologi, og særlig utsendt effekt.

Kapasitet

Trafikken i et mobilnett er satt sammen av tale og datatrafikk. Summen av alt trafikk i en radioselle betegnes som kapasitet (f. eks. 60 Mbit/s). Kapasiteten i et radionett avhenger av tilgjengelig båndbredde ved en hvis frekvens. Typisk er tilgjengelig

høyere ved høyere frekvenser, som betyr at kapasiteten øker med frekvens. Tommelfingerregelen er at frekvensen kan jeg også fordoble trafikken. I GSM hadde man typisk 100 kbit/s, gjennom WLAN nett 4-5 Mbit/s, gjennom *high speed* UMTS kan man oppnå 5-10 Mbit/s, og i LTE kan man nå opp til 100 Mbit/s. Hver og en av disse teknologier blir ja brukt på en annen frekvens i dag. - Hvis du har en mobiltelefon som støtter LTE, kan du bruke den på en annen frekvens i dag.

GSM, UMTS, LTE, WLAN

Disse radioteknologier beskriver en metode og et system om hvordan radiostråling er som 2G, UMTS som 3G, LTE som 4G og WLAN som 'hjemmenett'. Hovedforskjell mellom disse teknologiene er den forventede trafikken.

$$\text{Gain} \sim \left(\frac{D}{\lambda}\right)^2$$

P (mW)	P (dBm)
1	0
10	10
100	20
200	23
250	24
1 000	30
2 000	33
20 000	43

Bluetooth Class 0, 1, 2 → 20dBm
 ZigBee 0dBm, 4dBm
 Wi-Fi, CDMA/UMTS handset → continuous power
 GSM handset → 3g eller 4g slot
 Base station ~ 45dBm

Utsendt effekt

Hver antenne sender ut et elektromagnetisk felt i en viss styrke, gjerne målt i Milliwatt (1 mW = 0,001 W). Man regner gjerne i dB (eller dBm, hvor 'm' står for milliwatt) av avstanden. Regningen i dB blir dermed enklere, og litt mer forståelig: 3 dB mer betyr 2 ganger effekten, 20 dB mer betyr 100 ganger effekten, og 30 dB mer betyr 1000 ganger så mye.

Beregning av effekt

Regner man i dB, så kan mottatt effekt P_r beregnes ut fra en enkelt ligning. Den mottatte effekten er med antenne gevinst på sender og mottaker G_t og G_r , og redusert med det man kaller for lufttap L . Lufttap L er avhengig av avstanden d mellom sender og mottaker fra: $L \text{ [dB]} = 92,4 + 20 \log(d \text{ [km]}) + 20 \log(f \text{ [GHz]})$ (UNIK4700^[6])

Noen tall for mobilenett

avstand (m) frekvens (GHz) L (dB) kapasitet

$$L^* = \left(\frac{4\pi R}{\lambda} \right)^2 \sim 20 \log \frac{4\pi R \cdot f}{c} \quad f[\text{Hz}] \quad R[\text{m}]$$

$$20 \log \frac{4\pi \cdot 10^3}{3 \cdot 10^8} + 20 \log \left(\frac{f}{10^9 \cdot \frac{1}{3}} \right) + 20 \log \left(\frac{R}{10^3 \text{ m}} \right)$$

$$20 \log \frac{4\pi \cdot 10^4}{3}$$

$$20 \log 4.189 \cdot 10^4$$

$$20 \cdot 4.62$$

$$92.45 + 20 \log (f[\text{GHz}]) + 20 \log (R[\text{km}])$$

$f[\text{GHz}]$ $R[\text{km}]$

$$92.45 + 20 \log (f[\text{GHz}]) + 20 \log (R[\text{km}])$$

$R=1$

:

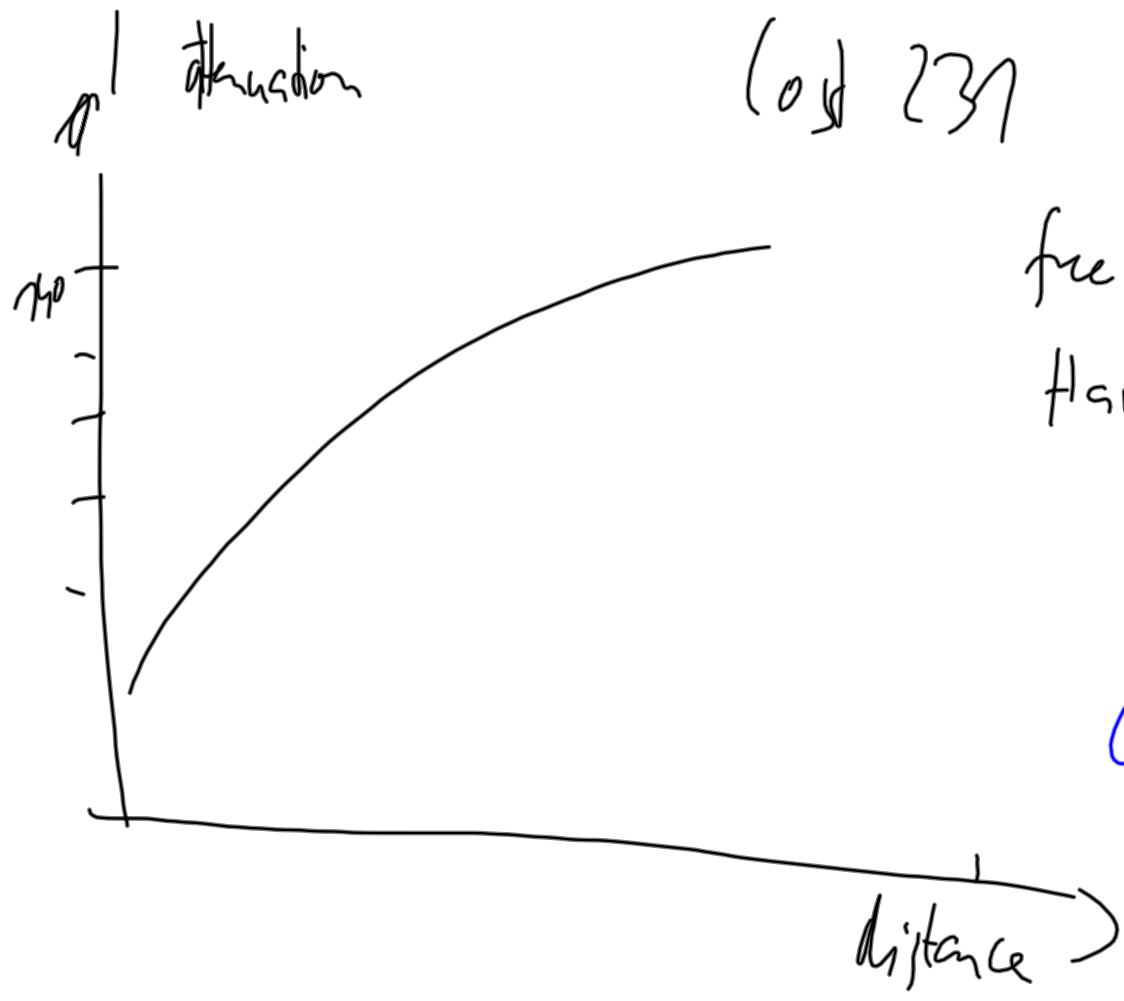
avstand (m)	frekvens (MHz)	L (dB)	kommentar
typisk WLAN			
10 000	2400	120	10 km
1 000	2400	100	
100	2400	80	
10	2400	60	10m
1	2400	40	1m
typisk ICE			
10 000	450	105	
1 000	450	85	
100	450	65	
10	450	45	10m
1	450	25	1m
typisk GSM			
10 000	900	111	
1 000	900	91	
100	900	71	
10	900	51	10m
1	900	31	1m
typisk UMTS			
10 000	2100	119	
1 000	2100	99	
100	2100	79	
10	2100	59	10m
1	2100	39	1m
ny WLAN			
10 000	5800	128	
1 000	5800	108	
100	5800	88	
10	5800	68	10m
1	5800	48	1m

Handwritten notes in red and green:

- 40 dB → 100 m indoor
- 40 dB → 100 m 20m?
- WLAN
- 62 dB
- 450 MHz
- 65 MHz 900
- 400 MHz 2100
- 800 MHz
- 1 m →
- GSM 10 km → 80 dB add attenuation
- 1 → 100 m 48 → 88 dB
- ! no modulation gain

For å rekke langt må man sende med en høy effekt. Og når man må bare sende på korte avstander må man sende med en lav effekt. Typiske eksempler er:

- WLAN hjemme (ved 2,4 GHz) sender med maks 20 dBm (100 mW) - note: DECT sender med maks 250 mW.
- GSM mobiltelefoner sender typisk ut med opp til 2 W (2000 mW = 33 dBm).
- Moderne smartphones som iPhone sender typisk med 600-1000 mW (28-30 dBm)
- GSM basistasjoner sender med maks 50 W (47 dBm).



Cost 237 vs

free space
Hata

check against

3.5 GHz Cambridge
paper