

# मोबाईल कम्युनिकेशन व टि.व्ही.टेक्नॉलॉजी

धीरज नामदेवराव चव्हाण  
B.E. Computer Science



## मोबाईल कम्युनिकेशन (Cellular Communication)

इ.स.१९४७ साली बेल लॅब्सच्या डग्लस रिंग आणि रे यंग यांनी मोबाईल फोनसाठी काल्पनिक षटकोनी आकाराच्या (Hexagonal Cell) भौगोलिक रचनेची कल्पना मांडली होती. प्रत्यक्षात या संकल्पनेसाठी लागणाऱ्या तंत्रज्ञानाचा पाया बेल लॅबच्याच रिचर्ड फ्रेंकिल आणि जोल एंजेल यांनी इ.स. १९६० मध्ये रचला. या संकल्पने अंतर्गत, एक मोठा भौगोलिक परिसर छोट्या छोट्या षटकोनी आकारात विभागण्यात येतो. अशा रचनेची कल्पना आपण मधमाशीच्या पोळ्यावरून करू शकतो. या प्रत्येक भागासाठी एक-एक विद्युत चुंबकीय नियंत्रक असतो. जेव्हा एखादा फिरता ग्राहक एका षटकोनी भागातून दुसऱ्या षटकोनी भागात शिरतो तेव्हा त्याच्यावरील नियंत्रणाचे हस्तांतरण होते. अशा प्रकारे कुठल्याही क्षणी ग्राहक कुठल्या न कुठल्यातरी नियंत्रकाखाली असतो. या हस्तांतरणाच्या तंत्रज्ञानाचे श्रेय बेल लॅबच्या अमोस जोएल यांना जाते. पुढे इ.स.१९७९ मध्ये एटी अँड टीने ऑप्स (अँडव्हान्सड मोबाईल फोन सिस्टम या नावाचे लॅटिन लघुरूप) या तंत्राचा विकास केला. हे तंत्र पूर्णपणे अनुरूप पद्धतीचे होते. काही वर्षांनी म्हणजे इ.स. १९९१ मध्ये या तंत्रज्ञानात सुधारणा करून त्याचे डी-ऑप्स (डिजिटल अँडव्हान्सड मोबाईल फोन सिस्टम या नावाचे लॅटिन लघुरूप) असे नामकरण केले. या तंत्राचा मुख्य फरक म्हणजे हे तंत्र अंकीय संदेशवहनावर आधारित होते.



काल्पनिक षटकोनी आकाराच्या भौगोलिक रचना (Hexagonal Cell)

मोबाईल तंत्रज्ञान हे ग्राहकांच्या मागणीप्रमाणे आणि तंत्रज्ञानाती तंत्रज्ञानाच्या उत्क्रांतीचे खालील महत्त्वपूर्ण टप्पे पडतात.

१. १ली पिढी (१जी)
२. २री पिढी (२जी)
३. २.५वी पिढी (२.५जी)
४. ३री पिढी (३जी)



प्रत्यक्षात मोबाईल

## पहिली पिढी(१G)

मोबाइल तंत्रज्ञानाची पहिली पिढी पूर्णपणे अनुरूप संदेशवहनावर आधारित होती. पहिल्या पिढीच्या तंत्रज्ञानाचा व्यापारी वापर इ.स. १९८० च्या दशकाच्या मध्यावर सुरु झाला. या पहिल्या पिढीत मुख्यतः दोन त्रुटी होत्या. पहिली त्रुटी ही प्रमाणिकरणाशी संबंधित होती. प्रत्येक विकसक आपापल्या पद्धतीने तंत्रज्ञानाचा विकास करत होता. त्याम लुळे एका पद्धतीने काम करणारे मोबाइल दुसऱ्या पद्धतीच्या यंत्रणेशी जुळवून घेऊ शकत नव्हते. दुसरी त्रुटी अनुरूप संदेशवहन तंत्रज्ञानाशी निगडित होती. हे तंत्रज्ञान विद्युत-चुंबकीय लहरींच्या प्रदूषणासाठी अत्यंत संवेदनशील असल्यामुळे ध्वनी लहरी वाहून नेण्याचा दर्जा खालावत असे.

1G	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voice Signals Only</li> <li>Analogous Cellular Phones</li> <li>NMT, AMPS</li> </ul>
2G	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voice &amp; Data Signals</li> <li>Digital Fidelity Cellular Phones</li> <li>GSM, CDMA, TDMA</li> </ul>
2.5G	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enhance 2G</li> <li>Higher Data Rates</li> <li>GPRS, EDGE</li> </ul>
3G	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voice, Data &amp; Video Signals</li> <li>Video Telephony / Internet Surfing</li> <li>3G, W-CDMA, UMTS</li> </ul>
4G	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enhanced 3G / Interoperability Protoco</li> <li>High Speed &amp; IP-based</li> <li>4G, Mobile IP</li> </ul>

## दुसरी पिढी(२G)

दुसऱ्या पिढीची सुरुवात पहिल्या पिढीच्या अनुत्तरित प्रश्नांमुळे झाली. एकंदरीत दुसऱ्या पिढीचे बदल हे अनुरूप संदेशवहन तंत्रज्ञानापासून अंकीय संदेशवहन तंत्रज्ञानाकडे आणि मुक्तविकासाकडून प्रमाणीकरणाकडे झाले.

कुठल्याही रेडियो तंत्रातील अतिमहत्वाचा घटक हा विद्युत-चुंबकीय लहरी असतात. या चुंबकीय लहरींचे उपयोग विविध क्षेत्रात (सैन्य, अवकाश तंत्रज्ञान, दूरसंचार इत्यादी) होत असल्यामुळे त्यांचा पुरवठाही खूप मर्यादित आहे. या कारणाकरता या लहरींचा वापर फार काळजीपूर्वक आणि पूर्ण क्षमतेने करावा लागतो. या विद्युत-चुंबकीय लहरींचे काही महत्त्वपूर्ण गुणधर्म असतात, जसे तरंगलांबी, वारंवारता इत्यादी. यावरूनच ह्या वापराची वेगवेगळी तंत्रे विकसित झाली. ती सर्वसाधारणपणे खालीलप्रमाणे आहेत.

१. टीडीएमए (TDMA) (हे तंत्रज्ञान काळाच्या विभाजनावर आधारित आहे)
२. एफडीएमए/डब्ल्यूडीएमए (FDMA/WDMA)(हे तंत्रज्ञान लहरींच्या तरंगलांबीच्या विभाजनावर आधारित आहे)
३. सीडीएमए (CDMA) (हे तंत्रज्ञान काही गणिती संकल्पनांवर आधारित आहे)
४. ओएफडीएमए (OFDMA)(हे तंत्रज्ञान लहरींची वारंवारता आणि काही गणिती संकल्पनांवर आधारित आहे)

वरील विद्युत-चुंबकीय लहरींच्या वापर पद्धतींप्रमाणे विकासाच्या काही शाखा तयार झाल्या. या शाखा प्रमाणीकरणासाठीही वापरल्या गेल्या. वरील वापराच्या पद्धतींवरून वेगवेगळी प्रमाण तयार झाली.

१. जीएसएम (GSM)(ग्लोबल सिस्टम्स फॉर मोबाइल्स) : ही पद्धती पूर्णतः टीडीएमए संकल्पनेवर आधारित आहे. प्रामुख्याने या पद्धतीचा विकास युरोपमध्ये झाला. या तंत्राचा जागतिक हिस्सा ८०% एवढा आहे .
२. सीडीएमए (CDMA) (आयएस-९५) : ही पद्धती सीडीएमए संकल्पनेवर आधारित आहे. या पद्धतीचा वापर करणारे मुख्य देश अमेरिका, दक्षिण कोरिया, चीन आणि भारत हे आहेत. या तंत्राचा जागतिक हिस्सा २०% एवढा आहे .
३. पीडीसी (PDC) : ही पद्धती प्रामुख्याने जपानमध्येच वापरली जाते.

शॉर्ट मेसेजिंग सर्व्हिस (SMS) ही सुविधा म्हणजे दुसऱ्या पिढीचे सर्वात मोठे योगदान. ज्यावेळी या पिढीचा विकास होत होता त्यावेळी ध्वनी लहरींचे वहन हाच मुख्य प्रश्न होता. काही काळानंतर डेट्याची देवाण-घेवाण हा

प्रश्नसुद्धा विकासकांच्या दृष्टीने महत्वाचा बनू लागला.

## २.५G. वी पिढी

ही पिढी ३ च्या आणि दुसऱ्या पिढीतील विकासाचा टप्पा म्हणून मानली जाते. २ च्या पिढी मध्ये विकासाचा मुख्य उद्देश ध्वनी लहरींच्या देवाण-घेवाणीशी निगडीत होता. ध्वनीव्यतिरिक्त डेट्याची देवाण -घेवाण (ध्वनीतर डेटा संचरण) हा दुय्यम मुद्दा होता. पण ग्राहकांची ध्वनीव्यतिरिक्त माहितीच्या देवाण -घेवाणीची गरज वाढू लागली. अशाप्रकारे असलेल्या तंत्रज्ञानातच बदल करून विकासकांनी नवीन तंत्राचा विकास केला. जीएसएमच्या विकासाच्या पुढच्या टप्प्यात जीपीआरएस (जनरल रेडिओ पॅकेट सर्व्हिस) आणि ईडीजीई (एन्हान्स्ड डेटा रेड्स फॉर जीएसएम इन्वोल्यूशन) ही तंत्रे . व्या पिढीशी निगडीत आहेत. त्याच बरोबर सीडीएमएच्या परिवारात एक्स आरटीटी या तंत्रज्ञानाचा समावेश होतो.

## ३G पिढी

मुळात दुसऱ्या पिढीने ध्वनीवहना बरोबरच मर्यादित ध्वनीतर माहितीच्या तंत्रज्ञानाचा विकास केला. त्यानंतर मात्र दिवसागणिक ध्वनीतर माहितीच्या देवाण-घेवाणीची गरज वाढू लागली. या महत्वाच्या कारणाकरिता पुढच्या पिढीच्या विकासाचा ढाचा तयार करण्यात आला. तिसरी पिढी UMTS (universal Mobile Telecommunication Service) या नावाने ओळखली जाते. तिसऱ्या पिढीचा पहिला मसुदा साली ITU (International Telecommunication Union) नी सादर केला. मुख्यतः या संपूर्ण विकासाची दिशा जागतिकपातळीवर एक प्रामाणिकरण असण्याशी निगडीत होती. त्याच सुमारास विद्युत-चुंबकीय लहरींच्या वापरासाठी - W-CDMA (W

या सेवेचे ७ मुख्य उपयोग आहेत.

- १) मोबाइल टीव्ही
- २) मोबाइलवर सिनेमा पाहणे
- ३) मोबाइलवर गाणी ऐकणे
- ४) व्हिडीयो कॉल व व्हिडीयो कॉन्फरन्सिंग
- ५) टेलिमेडिसिन
- ६) लोकेशन बेस्ड सर्व्हिस
- ७) हाय डेफिनिशन गेमिंग



मोबाइल टीव्ही :

या तंत्रज्ञानाच्या साहाय्याने आपण कुठेही असलो तरी आपल्याला लाइव्ह टीव्ही पाहता येणे शक्य आहे. सध्या काही कंपन्यांनी ही सुविधा उपलब्ध करून दिली आहे. फक्त यासाठी थ्रीजी सुविधा असलेला फोन हवा आणि आपल्या फोनवर थ्रीजी सुविधा कार्यान्वित केलेली असावी. मग आपण कुठेही कधीही टीव्हीचा आस्वाद घेऊ शकता.

मोबाइल सिनेमा

या सुविधेद्वारे आपल्याला कुठेही बसून सिनेमा पाहायचा आनंद घेता येईल.

श्रीजीमुळे आपण कुठेही बसून आपल्याला हवे ते गाणे ऐकू शकतो अथवा डाऊनलोड करू शकतो.

### व्हिडीयो कॉल व व्हिडीयो कॉन्फरन्सिंग

सध्या आपण फोनवर बोलणाऱ्या व्यक्तीचा फक्त आवाज ऐकू शकतो, पण श्रीजी या तंत्रज्ञानामुळे आपल्याला व्हिडीयो कॉल करणे शक्य होईल. म्हणजेच नुसते फोनवर बोलणे नाही तर समोरच्याला आपण त्याच्या मोबाइल स्क्रीनवर दिसू, तसेच ती व्यक्तीही आपल्याला पाहू शकेल. तसेच त्याहीपुढे जाऊन आपण व्हिडीयो कॉन्फरन्सही घेऊ शकतो. म्हणजेच एकाच वेळी आपण दोन व अधिक लोकांशी थेट संवाद साधू शकतो. त्यामुळे नजीकच्या भविष्यात आपल्याला मीटिंग घ्यायला ऑफिसला जाण्याची गरज राहीलच असे नाही. आपण अगदी कोणत्या तरी बीचवर बसूनदेखील ऑफिसची मीटिंग घेऊन कामे संपवू शकतो.

### टेलिमेडिसिन

ही भारतातील चिकित्सा क्षेत्रातील भविष्यातील सगळ्यात मोठी क्रांती ठरू शकते. या तंत्रज्ञानाचा वापर करून एखादा डॉक्टर कोणत्याही रुग्णाशी थेट संवाद साधून त्याचा इलाज करू शकतो. यात वर दिलेल्या व्हिडीयो कॉल या तंत्रज्ञानाच्या साहाय्याने डॉक्टर अगदी भारतातल्या सगळ्यात दुर्गम भागातही वैद्यकीय सुविधा पुरवू शकतात. त्यामुळे सध्या दुर्गम भागात जाऊ न इच्छिणाऱ्या डॉक्टरांचे प्रश्न निकाली निघू शकतात. यात अशीही एक सुविधा करण्यात येणार आहे, ज्यामुळे डॉक्टरांना आपल्या ठरावीक रुग्णांचे ब्लडप्रेशर, ब्लड शुगर आणि हार्टबीटवर नजर ठेवता येऊ शकेल. डॉक्टरांना जर काही गडबड जाणवली तर त्वरित मोबाइलद्वारे संदेश पाठवून इलाज करता येऊ शकेल.

### लोकेशन बेस्ड सव्हरहसेस

हा श्रीजीमुळे एक नवीन प्रकार येऊ घातला आहे. यामुळे आपण जिथे कुठे असाल तिथल्या भागाची, तापमानाची, ट्रॅफिकची माहिती त्वरित आपल्या मोबाइलवर मिळू शकेल. तसेच छोट्या उद्योगांना व व्यावसायिकांना कमी पैशात जाहिराती करणेही शक्य होईल. उदाहरणार्थ, तुम्ही एका नवीन गावात गेलात तर तिकडचा मोबाइल टॉवर तुम्ही बाहेरचे आहात हे त्वरित ओळखून तुमचे स्वागत करण्याचा संदेश पाठवेल. लगेच तिथले तापमान व मुख्य रस्त्यांवरील ट्रॅफिकची स्थिती तुम्हाला पाठवली जाईल. त्यापाठोपाठ तिकडील स्थानिक दुकाने तुम्हाला आमच्या दुकानात अमुक गोष्टींवर अमुक टक्के सूट मिळेल असले संदेश व त्याबरोबर त्यांचा पत्ता पाठवतील. हा झाला या लोकेशन बेस्ड सव्हरहसेसचा एक भाग. दुसरा भाग म्हणजे त्यात आपण आपल्याला हवे ते ठिकाण आपल्या मोबाइलवर शोधू शकू. उदाहरणार्थ, तुम्हाला जर एखाद्या नवीन गावात तुमच्या बँकेची शाखा शोधायची असेल तर तुम्हाला इतरांना विचारत बसायची गरज पडणार नाही. तुमच्या बँकेचे नाव फक्त एंटर केले की मोबाइल तुम्हाला तिथे कसे जायचे, किती वेळ लागेल, याउपर रिक्षा अथवा टॅक्सीचे भाडे किती होईल इथपर्यंतची इथंभूत माहिती देईल. याहीपुढे जाऊन लोकेशन बेस्ड सव्हरहसेसचा आणखी एक फायदा म्हणजे त्याच्या मदतीने आपण आपल्या कोणत्याही मित्राला तो कुठेही असला तरी ट्रॅक करू शकतो. फक्त तो तुमच्या फ्रेंड लिस्टमध्ये असला की झाले.

एकूणच श्रीजी या तंत्रज्ञानामुळे आपले जग हे मार्शल मॅकल्युहने म्हटल्याप्रमाणे ग्लोबल व्हिलेज अर्थात वैश्विक खेडे होणार आहे.

## ४ G पिढी

बिनतारी संदेशवहन तंत्रज्ञानातील ही पुढची पिढी आहे. जेव्हा तंत्रज्ञान दुसऱ्या पिढीतून तिसऱ्या पिढीत विकसित होत होते तेव्हा मूळ तंत्ररचनेचा काही भागच बदलण्यात आला होता. चौथ्या पिढीत मात्र संपूर्ण तंत्ररचनाच बदलण्यात आली. तिसऱ्या पिढीतील विद्युत चुंबकीय वर्णपटल वापरण्याची कार्यक्षम सीडीएमए पद्धती ऐवजी, चौथ्या पिढीत ओएफडीएमए पद्धत वापरण्यात आली आहे. चौथ्या पिढीत मुख्यतः दोन समांतर तंत्रज्ञान विकसित झाली आहेत.

1. WiMax
2. LTE

## जीएसएम (GSM)

जीएसएम (Global System for Mobile Communication किंवा GSM): मोबाइल तंत्रज्ञानातील GSM ही सर्वात प्रसिद्ध असलेल्या दोन पद्धतींतील एक पद्धत आहे. मोबाइल तंत्रज्ञानात जागतिक पातळीवर जवळ जवळ ८०% हिस्सा या तंत्रज्ञानाचा आहे. ही पद्धत मुळात युरोपात सुरू झाली. सध्या जगातील सर्व देश या तंत्राचा वापर करतात. या तंत्रज्ञानामुळे कुठलाही जीएसएम वापरकर्ता कुठल्याही देशात रॉमिंग करू शकतो. हे तंत्रज्ञान पूर्णपणे अंकीय संदेशवहन पद्धतीवर आधारित आहे. SMS या सेवेचे श्रेय जीएसएम या तंत्रज्ञानालाच जाते.

### संक्षिप्त इतिहास

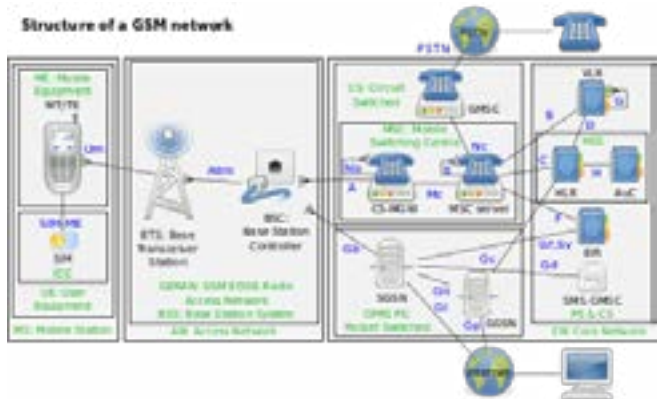
युरोपातील CEPT या संस्थेने १९८२ साली 'Groupe Spécial Mobile' या संकल्पनेची निर्मिती केली. पुढे साली तेरा युरोपीय देशांनी एका कराराद्वारे ही पद्धती स्वीकारली आणि त्याच्या विकासाची जबाबदारी ETSI या संस्थेकडे सोपवली. या मानकाचा पहिला मसुदा साली तयार झाला. याच मसुद्याप्रमाणे साली पहिले जीएसएम नेटवर्क फिनलंड या देशात नोकिया आणि सिमेन्स या दोन कंपन्यांनी विकसित केले.

### तांत्रिक संकल्पना

GSM हे एक सेल्युलर पद्धतीवर आधारित तंत्रज्ञान आहे. या तंत्रात मोबाइल फोन सर्वात जवळच्या मोबाइल नियंत्रकाकडे राहण्याचा प्रयत्न करतो. त्यामुळे तो पर्यायाने प्रत्येक वेळी सर्वांच्या संपर्कात राहू शकतो. या बाबी प्रत्यक्षात येण्यासाठी विद्युत्-चुंबकीय लहरींचा सुयोग्य वापर केला जातो. GSM तंत्रज्ञान हे पूर्णपणे TDMA म्हणजेच काल विभाजन पद्धतीवर अवलंबून आहे. ह्या तंत्राची संरचना बाजूला दर्शविल्याप्रमाणे आहे. अशाप्रकारे GSM तंत्रज्ञानात खाली दिल्याप्रमाणे मुख्य भाग पडतात.

### GSM संरचना

\* मोबाइल स्टेशन (मोबाइल वापरकर्त्याचा फोन)





- \* बेस स्टेशन सबसिस्टिम
- \* नेटवर्क स्विचिंग सबसिस्टिम

### IMEI International Mobile Station Equipment Identity)

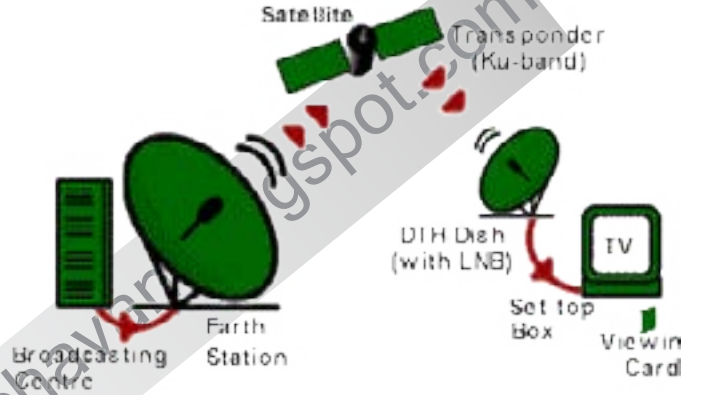
प्रत्येक मोबाइल हँडसेटला १५ आकडी ' इंटरनॅशनल मोबाइल इक्विपमेंट आयडेंटिटी ' क्रमांक ( आयएमईआय ) असतो. आयएमईआय नंबर कसा बघाल ?

\* # 06 # हा क्रमांक डायल केल्यावर आयएमईआय नंबर मोबाइलवर उपलब्ध होईल किवा स्मार्ट फोन असेल तर सेटिंग मध्ये जाऊन बघू शकता.

## TV Technology

### १) DTH (Direct to Home)

- ◆ INSAT-4A च्या द्वारे प्रसारित होते.
- ◆ यामध्ये खालील सेवांचा अंतर्भाव होतो.
- ◆ Video on Demand
- ◆ Quality Video
- ◆ २ way site (दोन्ही बाजूंनी माहिती संप्रेषण)
- ◆ दूरदर्शनच्या DTH प्रणालीद्वारे उपग्रहांचा वापर करून दूर क्षेत्रांत दूरदर्शनच्या सेवा



पोहोचवल्या जातात. यामुळे मध्यस्थी Operator ची गरज नाही पडत. या तंत्रज्ञानामुळे ग्रामीण व दुर्गम भागात दूरदर्शनची सेवा पोहोचवणे शक्य झाले आहे.

(लवकरच भारत सरकार “DD किसान” नावाचे शेतकऱ्यांसाठी नवीन वाहिनी सुरू करणार आहे.)

- ◆ DTH प्रणाली या प्रणालीमध्ये दोन गोष्टींची आवश्यकता असते.

- १) Ku-Band Transponder
- २) Set top box and Antina

\* यामध्ये Ku-Band Transponder च्या कमी क्षमतेमुळे DTH चा विस्तार व्हायला अडथळे आहेत.

\* Ku-Band च्या कमी क्षमतेचे कारण :

- १) क्रायोजेनिक इंजिनची अयशस्वी चाचणी : पण आताच झालेल्या GSLV-D5 च्या उड्डाणामुळे यामध्ये यश आले आहे.

GSLV-D5 मध्ये कायोजेनिक इंजिन वापरले आहे. त्यामुळे भुदुसंवेदन, DTH या सेवांमध्ये सुधार होईल.

२) NASA व ESA (European Space Agency) च्या सोबत उपयोग :

- १) प्रसारण व चित्र गुणवत्तेमध्ये अधिक स्पष्ट.
- २) उपग्रहांचा वापर केल्यामुळे देशाच्या दुर्गम भागात सेवांचा लाभ.
- ३) मध्यस्थी operator पासून सुरक्षा.
- ४) DTH सोबत आणखी सुविधा पण प्राप्त होतात.
- १) Video on Demand
- २) Inter act facility (2-way communication)
- ५) प्रादेशिक भाषेसाठी स्वतंत्र वाहिन्या. उदा. DD सहाद्री, इ.
- ६) या प्रणालीद्वारे राष्ट्राच्या एकता व अखंडता बळकट होते.

समस्या :-

- १) पावसाळ्यात प्रसारणामध्ये बरेच अडथळे येतात.
- २) Ku-Band Transponder ची कमी क्षमता.
- ३) प्रसारणामध्ये नैतिकतेचा अभाव. Video Terrorism
- ४) केबल ऑपरेटर संबंधी क्षेत्रातील लोकांवर बेरोजगारीची समस्या.
- ५) Set-Top-Box ची जास्त किंमत असल्यामुळे गरिब लोक यापासून वंचित आहेत. तरी पण शासनाद्वारे सबसिडी दिली जाते.

\* DTH सेवा देणाऱ्या काही कंपन्या.

- |                        |                             |
|------------------------|-----------------------------|
| 1) D2H - Videocon      | 5) Dish TV - GT group (USA) |
| 2) Digital TV - Airtel | 6) Sun TV - Sun Group       |
| 3) BIG TV - Reliance   | 7) DD Direct - DD           |
| 4) Tata Sky - TATA     |                             |

## 2) IP TV - Internet Protocol TV

Internet + TV = IP

- \* Internet चा वापर करून TV च्या प्रसारणाची सुविधा प्राप्त करण्याला IPTV (Internet Protocol TV) म्हणतात.
- \* यामध्ये एकाच माध्यमात २ वेगळ्या frequency च्या संतुलित केला जातात.
- \* IPTV सेवेसाठी Broad Band सेवा (>256 kbps) आवश्यक असते. कारण 256 kbps speed च्या वरच multimedia Transmission शक्य असते.

Fact -

Mobile TV - 2.5G = >256kbps

Internet TV

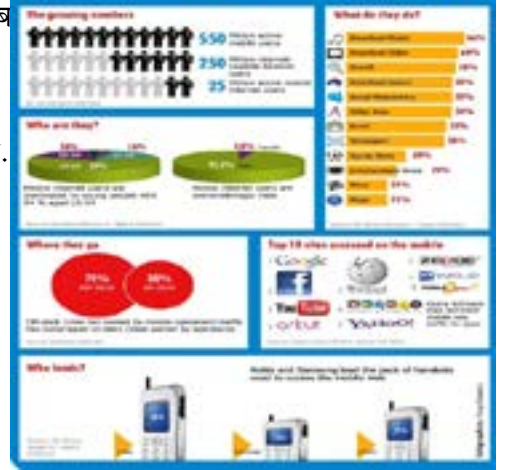
2G = Audio + Text signal

2.5G = 2G + GPRS = Audio + video signal

2.5G = याद्वारे Multimedia Transmission शक्य होते.

ex. mobile TV, Internet TV

2.7 G = 2G + EDGE = Speed >384 kbps



फायदे -

- १) प्रसारण व वीज गुणवत्ता स्पष्ट.
- २) वेगळ्या २ प्रसारणकर्त्यापासून मुक्ती
- ३) मध्यस्थ Operator ची गरज नाही.
- ४) कॉम्प्युटर LapTop इ. वर TV बघू शकतो.

समस्या -

- १) Broad Band Connectivity सर्वत्र उपलब्ध नाही.
- NOFN (National optic fibre Network) च्या द्वारे २०१५ पर्यंत नियोजित

### 3) Mobile TV

- या तंत्रज्ञानाद्वारे Mobile वर 2.5 G च्या माध्यमातून TV ची सेवा उपलब्ध करून दिली जाते.
- Broad Band Policy (2004)
- या धोरणाचे उद्देश Broad Band सेवा उपलब्ध करून देणे होय.
- भारतामध्ये E-Governance (ई-प्रशासन)ची सुरुवात २००६ पर्यंत करावयाची होती. यासाठी BBP (२००४) द्वारे.
- DSC (Digital subscriber Line) ची स्थापना केली गेली.
- DSL या तंत्रज्ञानाद्वारे परंपरागत टेलिफोन तारांवरून Digital Signal पाठवू शकतो.
- Digital Signal च्या द्वारे आपण Internet ची Speed 7256 kbps पर्यंत वाढवू शकतो.
- DSL च्या सुरक्षेसाठी Cyber Law 2008 पास केला होता.
- (उद्देश - E-Signature ला मान्यता देणे. याआधी Cyber law 2002 मध्ये फक्त Digital Signature ला मान्यता होती.)
- Broad Band Policy (2004) द्वारे भारतात परंपरागत आधारभूत संरचनांच्या जागी उपग्रहिय संरचणाना स्थान दिले गेले.
- आता Broad Band Policy (२०१२) मध्ये Optical fibre ला संवेदनचे आधार बनवले आहे.
- Mobile TV व Internet TV BBP द्वारे शक्य झाले. कारण DSL द्वारे 2.5 G प्राप्त करू शकलो.

### CAS : Conditional Acces System

या प्रणालीद्वारे Channel ला दोन भागांमध्ये वाटले आहे.

- १) Free Channel
- २) Paid Channel

- सध्या केबल प्रसारणामध्ये प्रमुख समस्या होती की अनावश्यक Channel पण बघावे लागत होते. त्यामुळे याचे निदान CAS करते जे की TRAT (Telecom & Regulating Authority of India) च्या दिशानिर्देशानुसार काम करते. यामध्ये Set Top Box पूर्ण भूमिका बजावते.



## MOBILE COMMUNICATION SPEED

- 1) 1 G - 0-56 kbps (फक्त Voice data)
- 2) 2 G - 56 - 256 kbps (फक्त Voice data)
- 3) 2.5 G - 256 - 384 kbps - Voice multimedia data
- 4) 2.7 G - 384 kbps - 2mbps
- 5) 3 G - 2mbps - 50 mbps
- 6) 3.5 G - 50 mbps - 100 mbps
- 7) 4 G - 100 mbps

\* भारतात सरासरी speed of data 126 kbps आहे. (i.e. 2G)

## अँड्रॉइड ऑपरेटिंग सिस्टम (ANDROID OPERATING SYSTEM)

हे गूगल (Google) ने SMART PHONE साठी बनवलेली एक ऑपरेटिंग चा PLATFORM आहे.

आपला SMART PHONE हा कोणत्या ना कोणत्या तरी OS वर चालत असतो.जसे NOKIA N97 हा SYMBIAN OS वर चालतो, IPHONE हा IOS वर चालतो.

सध्या बरेच MOBILE , SMART PHONE ,TABLET हि ANDROID नावाची नवीन वापरत आहेत



ANDROID चे उपयोग :

- ◆ या मध्ये Mobile साठी लागणारी विविध प्रकारची Applications आहेत.
- ◆ तांत्रिकदृष्ट्या हा JAVA बेस फोन आहे.
- ◆ ANDROID हे ओपन सोर्स सॉफ्टवेयर आहे.(कोणीही या platform मध्ये Development करू शकतो.)
- ◆ हि os “Open Handset Alliance” नावाची संस्था चालवते.
- ◆ Android हि जगतील सर्वात जलद वेगाने वाढणारी OS आहे.
- ◆ Email ची सुविधा SMS,Calendar,Maps,Browser,Contact या सारख्या अनेक सुविधा या OS सोबतच मिळतील.यामध्ये Integrated browser ,Hardware acceleration व 2D,3D साठी graphics optimization,GSM/WCDMA Technology Support सुद्धा आहे, SQLite चा वापर data storage साठी केला जातो,मीडिया,वेब, 3D साठी खास libraries,XML चा वापर करून हा OS शी संवाद साधतो.म्हणूनच हि OS सहजपणे हाताळता येते व भरपूरच सुविधांनी युक्त आहे.

२,५०,००० हून जास्त Android Application- Google Play Store मध्ये उपलब्ध असून यापैकी बहुतांश निशुल्क आहेत .यास Multi Touch चा support आहे.Bluetooth,wifi,Adobe Flash सोबतीला..इत्यादी Application ला व इतर सर्वांना कमी battery मध्ये एकदम सुरळीतपणे चालतो.

## Android OS चे प्रकार:



१. Android 1.5 (Cupcake)- हे Android चे सुरवातीचे version आहे.
२. Android 1.6 (Donut)- यात Voice Search ,कॅमेराची सुविधा करण्यात आली.
३. Android 2.0/2.1 (Eclair)- यात HTML5,Digital Zoom add केले आहे.
४. Android 2.2 (Froyo)- यात Adobe Flash 10.1 ,wifi ला support देण्यात आला.
५. Android 2.3 (Gingerbread)- यात Power management साख्ख्या सुविधा देण्यात आल्या.
६. Android 3.0 (Honeycomb)- हे Tablet साठी बनविलेले खास version आहे.यात Google Maps 5 व 3D तंत्रज्ञानाचा वापरासाठी योग्य बदल केले आहेत.
७. Android 4.0 (Ice Cream Sandwich)- यात एकच अप्लिकेशन व ऑपरेटिंग सिस्टम मोबाईल व Tablet दोन्ही साठी वापरता येते.
८. Android 4.1 (Jelly Bean)-यात गुगल नाऊ,ऑफलाइन व्होईस टायपिंग व स्मूथ रीस्पॉन्ससाठीच्या सुविधा देण्यात आल्या आहेत.
९. Android 4.4 (KitKat )-या मध्ये प्रोसिसिंग स्पीड फास्ट आहे.
१०. Android L :सध्या डेव्हलपमेंट चालू आहे.

## ब्लू टूथ (Bluetooth)

ब्लू टूथचा शोध एरिक्सन कंपनीने सन १९९४ मध्ये लावला. आता ब्लू टूथमध्ये सुधारणा करण्याचे काम ब्लू टूथ स्पेशल इंटरस्ट ग्रुप करीत आहे. एरिक्सन, इंटेल, आयबीएम, मोटोरोला, नोकिया, लेनिवो, मायक्रोसॉफ्ट, तोशिबा या कंपन्या या ग्रुपच्या सदस्य आहेत. ब्लू टूथ आता नवीन व वेगवान जनरेशनमध्ये येत आहे. त्याचा वापर त्यामुळे आता अधिक प्रमाणात होऊ लागेल. ब्लू टूथबद्दल मजेदार माहिती 'ब्लू टूथ' या तंत्रज्ञानाचे नाव डेन्मार्कच्या 'हेरल्ड ब्लू टूथ' नावाच्या मध्ययुगीन राजाच्या नावावरून दिले गेले. तो सत्तेवर येण्यापूर्वी डेन्मार्कमधील सर्व लहान राज्यांचे आपापसातील संबंध बिघडले होते. हेरल्डच्या कर्तबगारीमुळे या लहान राज्यांचे संबंध चांगले झाले व सगळे एकत्रित आले. संबंध जुळवण्याच्या व वाढवण्याच्या हेरल्डच्या या वैशिष्ट्यामुळे या तंत्रज्ञानाला त्याचे नाव बहाल केले. तेच आता सर्वत्र रूढ झाले आहे.

स्मार्ट मोबाईलचा अविभाज्य भाग म्हणजे ब्लू टूथ. स्मार्ट फोनमध्ये असलेली गाणी, चित्र व माहिती मित्रांना देताना ब्लू टूथचा उपयोग होतो. ब्लू टूथच्या प्रसिद्धीचे मुख्य कारण म्हणजे ते वायरलेस असते व माहितीची देवाणघेवाण करताना कसलाही आर्थिक भार पडत नाही.



**Bluetooth®**

१० मीटरच्या क्षेत्रफळापर्यंत ते दुसऱ्या यंत्राशी बोलू शकतात. यातून एका मोबाईलद्वारे दुसऱ्या मोबाईलबरोबरच संपर्क साधता येतो असे नाही, तर एका मोबाईलमधून दुसऱ्या स्पीकर किंवा अन्य यंत्रांबरोबरही संपर्क साधता येतो. यामुळे मोबाईलची बॅटरी लवकर संपत नाही व दुसरे असे, की १० मीटरपर्यंत तिसऱ्या यंत्राशी चुकूनही कनेक्ट होत नाही.

आता नव्या प्रकारात ब्लू टूथ यंत्र किंवा आपला मोबाईल एका वेळी इतर ८ यंत्रांशी कनेक्ट होऊ शकतो. हे 'स्पेशल स्पेक्ट्रम फ्रिक्वेन्सी होपिंग' या तंत्रामुळे होते. यात मोबाईल दुसऱ्या यंत्रांना पाठविण्यात येणाऱ्या फ्रिक्वेन्सी दर सेकंदाला १६ वेळा बदलतो. ब्लू टूथच्या सॉफ्टवेअरमुळे हे शक्य होते. हे सॉफ्टवेअर एका ब्लू टूथ चीपला चालवते. ही चीप म्हणजे एक रेडिओ ट्रान्समीटर असते. ही चीप वेगवेगळ्या फ्रिक्वेन्सीच्या द्वारे माहितीचे रेडिओ लहरींमध्ये रूपांतर करून या लहरी १० मीटरपर्यंतच्या अंतरावर असलेल्या दुसऱ्या मोबाईल किंवा अन्य यंत्रापर्यंत पोहोचवते. त्या यंत्राने या लहरी समजून त्यातून माहिती काढायची असते. तसे सॉफ्टवेअर म्हणजे ब्लू टूथ त्या यंत्राला असतेच. या लहरीचे त्या यंत्रांकडून माहितीत अथवा चित्रात रूपांतर होते. या प्रकारे गाणी व चित्र एका मोबाईलमधून दुसऱ्या मोबाईलला पाठवू शकतो.

मोबाईलमध्ये कॅमेरा, स्पीकर, नोटपॅड अशा अनेक सुविधा आहेत. ब्लू टूथ त्यांपैकीच एक आहे. यामुळे एका मोबाईलवरून दुसऱ्या मोबाईलवर विविध प्रकारच्या माहितीची देवाणघेवाण करता येते.

\*ब्लू टूथची तीन वैशिष्ट्ये आहेत.

वायरलेस - ब्लू टूथमुळे कसल्याही तारा, वायर न वापरता लांबपर्यंत माहिती पोहोचविता येते.

वेग - ब्लू टूथ 2.4 GHz फ्रिक्वेन्सीने माहिती पाठवू शकते.

ब्लूटूथ तंत्रज्ञान फ्रिक्वेन्सी हॉपिंग स्प्रेड स्पेक्ट्रम नावाचे रेडिओ तंत्रज्ञान/मानक वापरते. हे तंत्रज्ञान वापरून होणाऱ्या माहिती प्रसारणाचा वेग कमाल १ मेगाबाईट प्रतिसेकंदापर्यंत असू शकतो. माहिती प्रसारणाचे अंतर किमान १०० मीटर पासून ते कमाल मीटर पर्यंत असू शकते. हे तंत्रज्ञान प्रसारणार रेडिओ लहरींचा वापर करत असल्याने याचे वापरकर्ते एका रेषेतच असणे गरजेचे नाही.

ब्लूटूथच्या मायक्रोवेव्ह रेडिओ लहरींची मर्यादा 2.4 GHz ते 2.4835 GHz इतकी आहे. ही सर्वसाधारण



## Technology Timeline

मोबाईलफोन पेक्षा कमी आहे. त्यामुळे शरीराला होणाऱ्या अपायांच्या तुलनेत ब्लूटूथ हे मोबाईल पेक्षा जास्त सुरक्षित आहे.



blogspot.com

