


ຄວາມຮູ້ພື້ນຖານກ່ຽວກັບ ໂທລະຄົມມະນາຄົມ



1. ທີ່ມາຂອງໂທລະຄົມ

ຄວາມໝາຍທີ່ມີຕໍ່ຄຳວ່າ “ ໂທລະຄົມມະນາຄົມ ” (Telecommunication) ໄດ້
ຮັບການສະເໜີໄວ້ໃນແຫຼ່ງຂໍ້ມູນ ຫຼື ຈາກການນິຍາມຂອງຜູ້ຮູ້ ແລະ ອົງກອນທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ
ດ້ານເທັກນິກປະຫວັດສາດ ແລະ ພາສາຈຳນວນຫຼາຍ ເຊັ່ນ:

1. - ຄຳວ່າ: " Tele" ມີພື້ນຖານມາຈາກຄຳວ່າ: " ໂທ" ໃນພາສາກຣີກ ໝາຍເຖິງ " ໄກ"
- ຄຳວ່າ: " Communication " ມາຈາກພາສາລາຕິນພື້ນຖານຂອງຄຳ
“Communicare” ທີ່ມີຄວາມໝາຍວ່າ: “ການເຊື່ອມໂຍງ”



2. ຈາກຄຳສັບມາດຕະຖານຂອງສະມາຄົມສະຖານບັນວິສະວະກອນໄຟຟ້າ ແລະ ເອເລັກໂຕຣນິກ (Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE) ໃຫ້ຄຳນິຍາມໂທລະຄົມມະນາຄົມວ່າ “ການສື່ສັນຍານໄລຍະທາງໄກ” ເຊັ່ນ: ໂດຍໃຊ້ໂທລະເລກ ວິທະຍຸ ຫຼື ໂທລະສັບ ເປັນຕົ້ນ.

3. “ໂທລະຄົມມະນາຄົມ” ໝາຍເຖິງການສົ່ງ, ການກະຈາຍ ຫຼື ການຮັບພາບ, ເຄື່ອງໝາຍ, ສັນຍານ, ຂໍ້ຄວາມ, ສຽງ ຫຼື ການກະທຳໃຫ້ເຂົ້າໃຈດ້ວຍວິທີໃດໜຶ່ງ ໂດຍອາໄສລະບົບສານ, ວິທະຍຸ ຫຼື ລະບົບແມ່ເຫຼັກໄຟຟ້າອື່ນໆ.

4. ນິຍາມຂອງຄຳວ່າ: “ໂທລະຄົມມະນາຄົມ” ຄື: ການສື່ສານທີ່ຊ່ວຍຫຼຸດໄລຍະທາງ
ລະຫວ່າງບຸກຄົນ ອຸປະກອນ ຫຼື ລະບົບອັດຕະໂນມັດທີ່ສ້າງຂຶ້ນ ເພື່ອສຳລັບການສົ່ງ
ແຜ່ກະຈາຍ ຫຼື ນຳພາດ້ວຍວິທີການທາງເຄື່ອງຈັກໄຟຟ້າ, ແສງ, ຄື້ນແມ່ເຫຼັກໄຟຟ້າ
ຫຼື ຄຸນນະສົມບັດພິເສດອື່ນໆສຳລັບສື່ສັນຍານ, ສັນຍະລັກ, ຂໍ້ຄວາມ, ສຽງ, ພາບ ຫຼື
ສື່ປະສົມ ໃຫ້ຜູ້ຮັບ ຫຼື ລະບົບສາມາດເຂົ້າໃຈໄດ້

ຄຳຈຳກັດຄວາມຂອງໂທລະຄົມມະນາຄົມທີ່ເປັນລະບົບຄື: ລະບົບທີ່ມີຫຼັກການ,
ວິທີການໃຊ້ງານໄດ້ ແລະ ໄດ້ຮັບການຍອມຮັບ



ລະບົບໂທລະຄົມມະນາຄົມ (Telecommunications Systems)

ຄືລະບົບທີ່ປະກອບດ້ວຍ hardware ແລະ software ຈຳນວນໜຶ່ງທີ່
ສາມາດທຳງານຮ່ວມກັນ ແລະ ຖືກຈັດໄວ້ສຳລັບການສື່ສານຂໍ້ມູນຈາກສະຖານທີ່
ແຫ່ງໜຶ່ງໄປຍັງສະຖານທີ່ອີກແຫ່ງໜຶ່ງ ເຊິ່ງສາມາດຖ່າຍທອດຂໍ້ຄວາມ,
ພາບກຣາຟິກ, ສຽງສົນທະນາ.

ການສື່ສານສະໄໝກ່ອນ

ໃນສະໄໝບູຮານການທີ່ຈະສ້າງການສື່ສານເຖິງກັນໃນໄລຍະໄກໄດ້ຢ່າງໄວນັ້ນ ຄົນເຮົາໄດ້ອາໄສສັນຍານຕ່າງໆມາຊ່ວຍເປັນສື່ໃນການສື່ສານຢູ່ຫລາຍຮູບແບບເຊັ່ນ:

1. ສັນຍານຄ້ວນໄຟຂອງຂອງຊົນເຜົ່າອິນເດຍແດງ

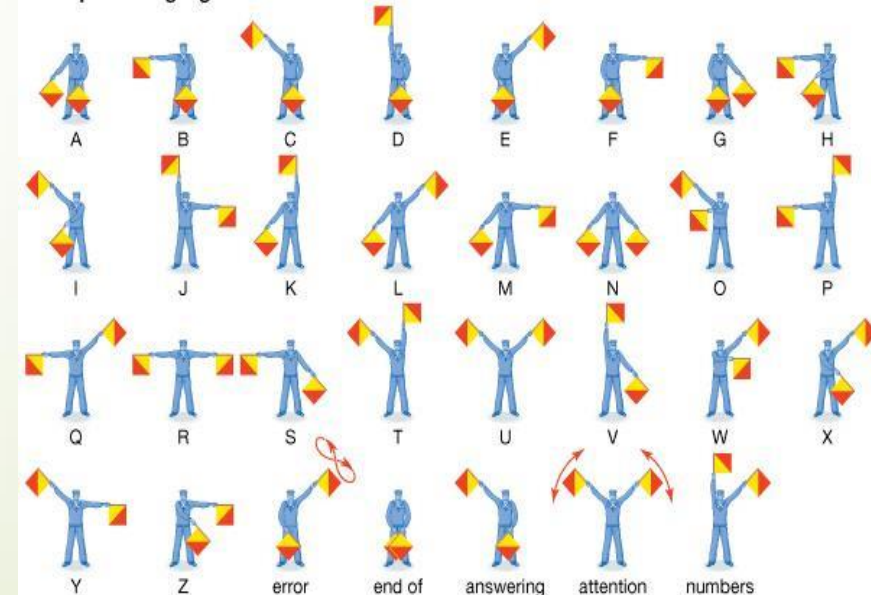


2. ການໃຊ້ແກ້ວແວ່ນສະຫ້ອນແສງຕາເວັນ



3. ການໃຊ້ສັນຍານທຸງ

Semaphore flag signals



ການສື່ສານໃນປັດຈຸບັນ

ເພື່ອຄວາມເໝາະສົມຂອງລະບົບການສື່ສານ ໃນປະຈຸບັນທີ່ໃຊ້ສັນຍານໄຟຟ້າເປັນຫຼັກ ແລະ ອີງປະກອບຕ່າງໆຂອງລະບົບການສື່ສານສາມາດອະທິບາຍໄດ້ ດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້:



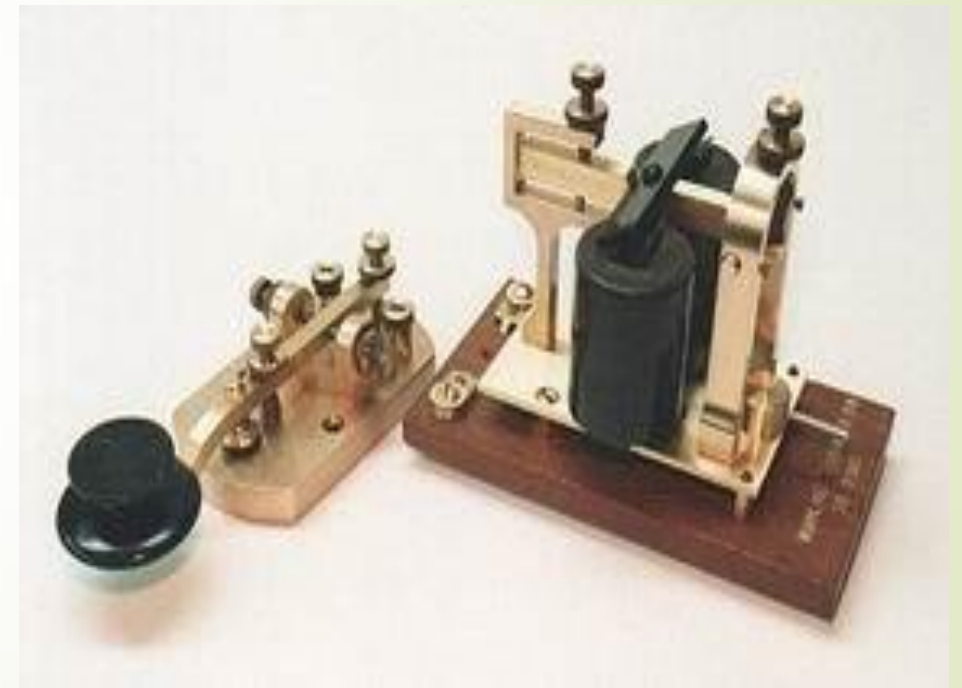
ຕາຕະລາງ 1.1 ການພັດທະນາການສື່ສານ ໃນໄລຍະຂອງສັດຕະວັດທີ 19

ປີ	ການພັດທະນາທາງດ້ານໂທລະຄົມມະນາຄົມ
1440	ເຄື່ອງພິມຂອງ Gutenberg
1837	Samuel F.B. Morse ປະດິດໂທລະເລກ
1858	ຕິດຕັ້ງໂທລະເລກດ້ວຍສາຍເຄເບິນຜ່ານມະຫາສະໝຸດ
1876	Alexander Graham Bell ປະດິດໂທລະສັບ
1877	ເຄື່ອງບັນທຶກສຽງ
1885	ການຮ່ວມມືລະຫວ່າງໂທລະສັບອາເມລິກາ (America Telephone) ແລະ ບໍລິສັດໂທລະເລກ (Telegraph company) “AT&T”
1888	Heinrich Hertz ຄົ້ນພົບຄື້ນໄຟຟ້າແມ່ເຫຼັກ
1895	Marconi ໄດ້ເລີ່ມທົດສອບວິທະຍຸໂທລະເລກ
1923	ໂທລະທັດ
1957	ສື່ສານດາວທຽມ

2. ປະຫວັດຂອງໂທລະຄົມມະນາຄົມ

1. ໂທລະເລກ

ໃນການສື່ສານດ້ວຍສັນຍານໄຟຟ້າທີ່ປະສົບຜົນສໍາເລັດ ແລະ ຖືກບັນທຶກໄວ້ໃນປະຫວັດສາດ ຂອງການສື່ສານກໍຄື: ການສື່ສານລະບົບໂທລະເລກຜູ້ຄົນພົບເຄື່ອງສົ່ງໂທລະເລກເຄື່ອງທຳອິດ ທີ່ໄດ້ຮັບການບັນທຶກໄວ້ໃນປະຫວັດສາດນັ້ນເປັນຄົນປະເທດສະກອດແລນມີຊື່ວ່າ Marsall ເຄື່ອງສົ່ງ ໂທລະເລກຂອງລາວໄດ້ໃຊ້ ທັງການສົ່ງຕົວອັກສອນແຍກກັນແຕ່ລະໂຕ, ໂດຍໃຊ້ສາຍສົ່ງໜຶ່ງ ສໍາລັບສົ່ງໂຕອັກສອນໜຶ່ງໂຕ Marshall ໄດ້ນຳເອົາເຄື່ອງສົ່ງຂອງລາວມາໃຊ້ໃນຕົ້ນປີ ຄ.ສ. 1758

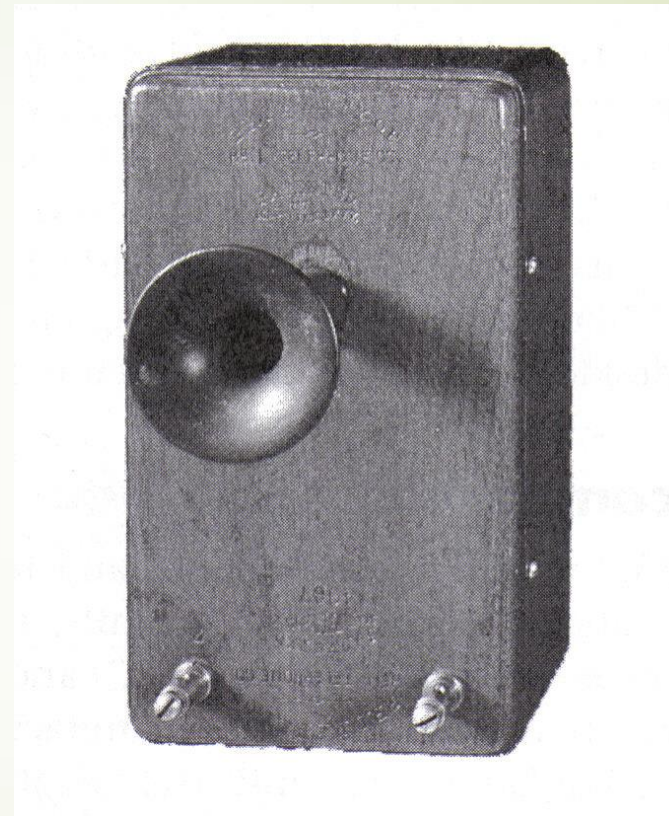


ລະຫັດ Morse

A	• —	N	— •	1	• — — — —
B	— • • •	O	— — —	2	• • — — —
C	— • — •	P	• — — •	3	• • • — —
D	— • •	Q	— — • —	4	• • • • —
E	•	R	• — •	5	• • • • •
F	• • — •	S	• • •	6	— • • • •
G	— — •	T	—	7	— — • • •
H	• • • •	U	• • —	8	— — — • •
I	• •	V	• • • —	9	— — — — • —
J	• — — —	W	• — —	0	— — — — —
K	— • —	X	— • • —	.	• — • — • —
L	• — • •	Y	— • — —	,	— — • • — —
M	— —	Z	— — • •	?	• • — — • •

2. ໂທລະສັບ

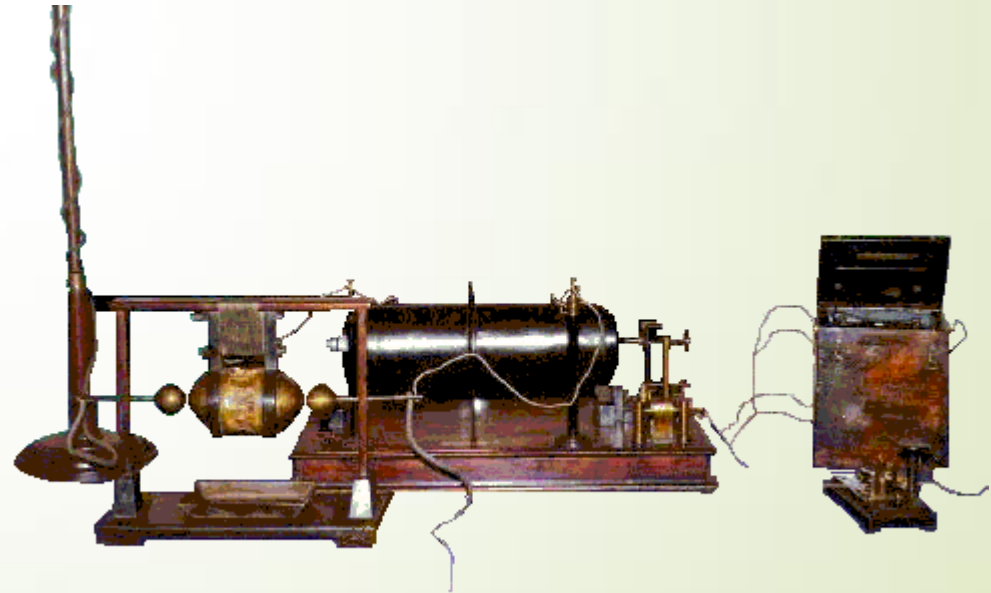
ດ້ວຍຄວາມພະຍາຍາມທີ່ຈະເຮັດການມັນຕີເພັກ ດ້ວຍສັນຍານໂທລະເລກຫຼາຍຊ່ອງ (Channel) ໄປໃນ ສາຍດຽວກັນນັ້ນ Alexander Graham Bell ເຊື່ອຊາດ ສະກັອດແລນໄດ້ເຮັດການປະດິດໂທລະສັບຂຶ້ນສໍາເລັດ ແຕ່ວ່າໂທລະສັບທີ່ Bell ປະດິດຂຶ້ນໃນການທົດລອງຄັ້ງ ນັ້ນຍັງບໍ່ເໝາະສົມທີ່ຈະໃຊ້ງານໄດ້ເທື່ອ.



3. ວິທະຍຸ

ຫຼັງຈາກທີ່ Bell ປະດິດໂທລະສັບໄດ້ສຳເລັດແລ້ວປະມານ 20 ປີ Marconi

ກໍ່ປະສົບຜົນສຳເລັດໃນການທົດລອງເຮັດການສື່ສານອີກລະບົບໜຶ່ງຄືການສົ່ງວິທະຍຸໂທລະເລກ (radiotelegraph) ແລະ ກໍ່ໄດ້ວິວັດທະນາການລະບົບວິທະຍຸກະຈາຍສຽງ ແລະ ໂທລະທັດຕິດຕາມມາເປັນລຳດັບ.



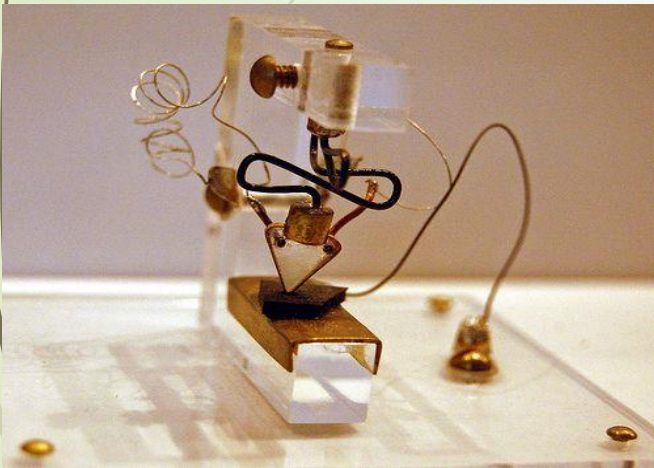
4. ຄອມພິວເຕີ

ຄອມພິວເຕີໄດ້ມີບົດບາດຕໍ່ການດຳລົງຊີວິດ ແລະ ການເຮັດວຽກງານຂອງຄົນເຮົາມີການປ່ຽນໄປນັກຄະນິດສາດ ແລະ ພິຊິກຄົນອາເມລິກາ Jonh Vincent Atannasoff ໄດ້ອອກແບບຄອມພິວເຕີໜ່ວຍທຳອິດຂອງໂລກຂຶ້ນໃນປີ 1939 ແລະ ໃນປີ 1941 ເຫດການສຳຄັນໃນປະຫວັດສາດຂອງການຮວມກັນລະຫວ່າງຄອມພິວເຕີ ແລະ ການສື່ສານ ເຊິ່ງເປັນການນຳເອົາທັງເຕັກໂລຢີທັງສອງມາພັດທະນາຮ່ວມກັນໃນປີນັ້ນການເກັບລະຫັດຂໍ້ຄວາມຂອງໂທລະເລກໄວ້ທີ່ມີວນເຈ້ຍໄດ້ປ່ຽນມາເປັນການເກັບຂໍ້ມູນໄວ້ໃນແຜ່ນກາດທີ່ສາມາດອ່ານໄດ້ໂດຍເຄື່ອງຄອມພິວເຕີແທນ.

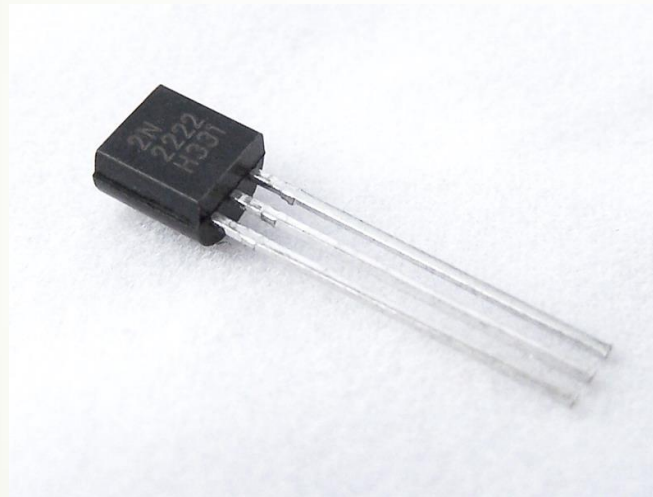


5. ທຣາຊິດສະເຕີ (transistor)

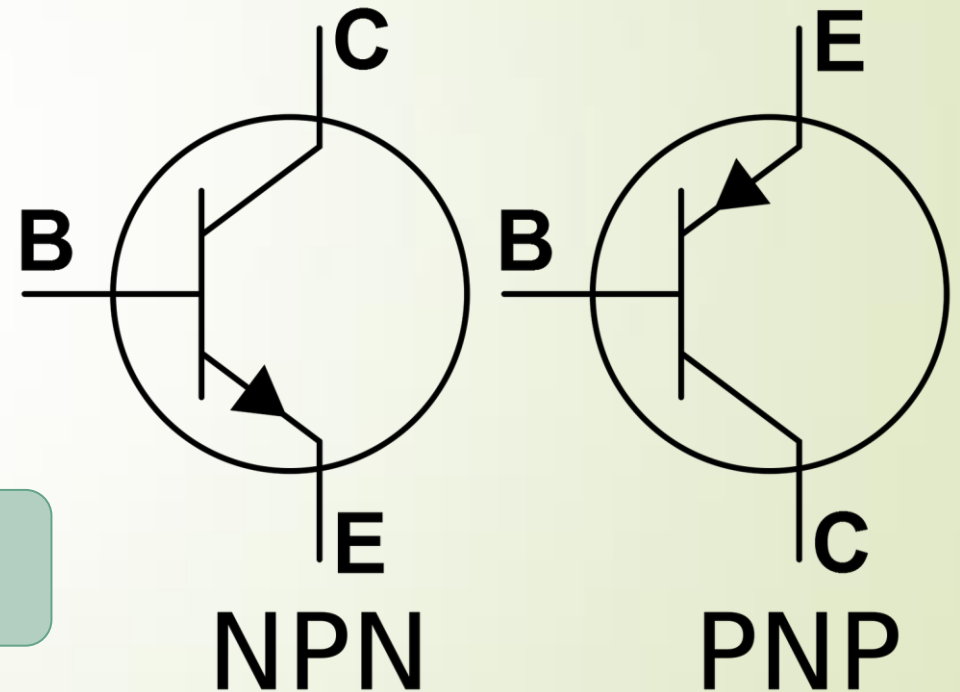
ໃນປີ 1984 ທຣາຊິດສະເຕີ (transistor) ທີ່ປະດິດຂຶ້ນໂດຍ John Bardeen, Walter Houser Brattain, ແລະ William Bradford Shockley



1. ທຣາຊິດເຕີສະໄໝກ່ອນ

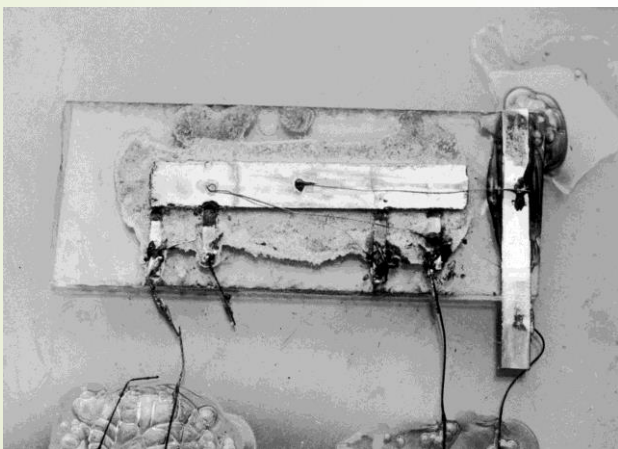


2. ທຣາຊິດເຕີປັດຈຸບັນ



6. IC: Integrated Circuit

ໃນປີ 1961 ໄດ້ມີການປະດິດໂອ (IC: Integrated Circuit) ໂດຍ Fairchild ແລະ Texas Instruments ເຫດການນີ້ເອງໄດ້ກາຍເປັນຂີດໝາຍທີ່ສຳຄັນ ແລະ ກາຍເປັນຈຸດປ່ຽນຂອງວົງການອຸດສາຫະກຳຄອມພິວເຕີ ແລະ Microprocessors ການພັດທະນາເຮັດໃຫ້ອຸປະກອນຕ່າງໆໃຫ້ສາມາດຫຍໍ້ສ່ວນໄດ້ນ້ອຍລົງເຊັ່ນ: ເຄື່ອງຂະຫຍາຍສຽງ ແລະ ທີ່ເຮັດໃຫ້ກົນພະລັງງານໜ້ອຍລົງ.



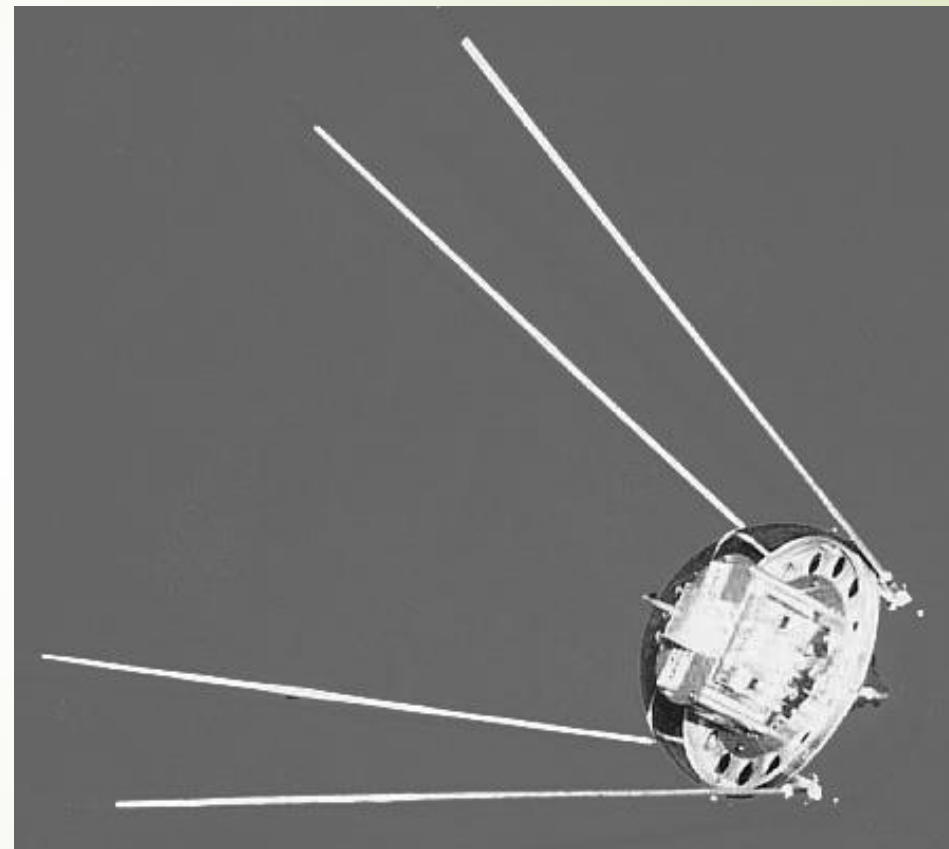
1. IC ສະໄໝກ່ອນ



2. IC ປັດຈຸບັນ

3. ປະຫວັດການສື່ສານດາວທຽມ

ວັນທີ 4 ຕຸລາ 1957 ລັດເຊຍເປັນ
ປະເທດທຳອິດທີ່ສົ່ງດາວທຽມໜ່ວຍທຳອິດຂຶ້ນສູ່
ອາວະກາດມີຊື່ວ່າ: Sputnik. ນອກນັ້ນຍັງມີ
ດາວທຽມຈຳນວນຫຼາຍທີ່ຖືກສົ່ງຂຶ້ນໄປເພື່ອ
ຈຸດປະສົງທີ່ຕ່າງກັນ ມີຜົນເຮັດໃຫ້ການສຶກສາ
ຄົ້ນຄວ້າກ່ຽວກັບອາວະກາດໃນສາຂາຕ່າງໆ ເຊັ່ນ:
ການສື່ສານຜ່ານອາວະກາດ, ອຸຕຸນິຍົມວິທະຍາ,
ສະພາວະຂອງໂລກ ແລະ ອື່ນໆ



ການພັດທະນາດາວທຽມ

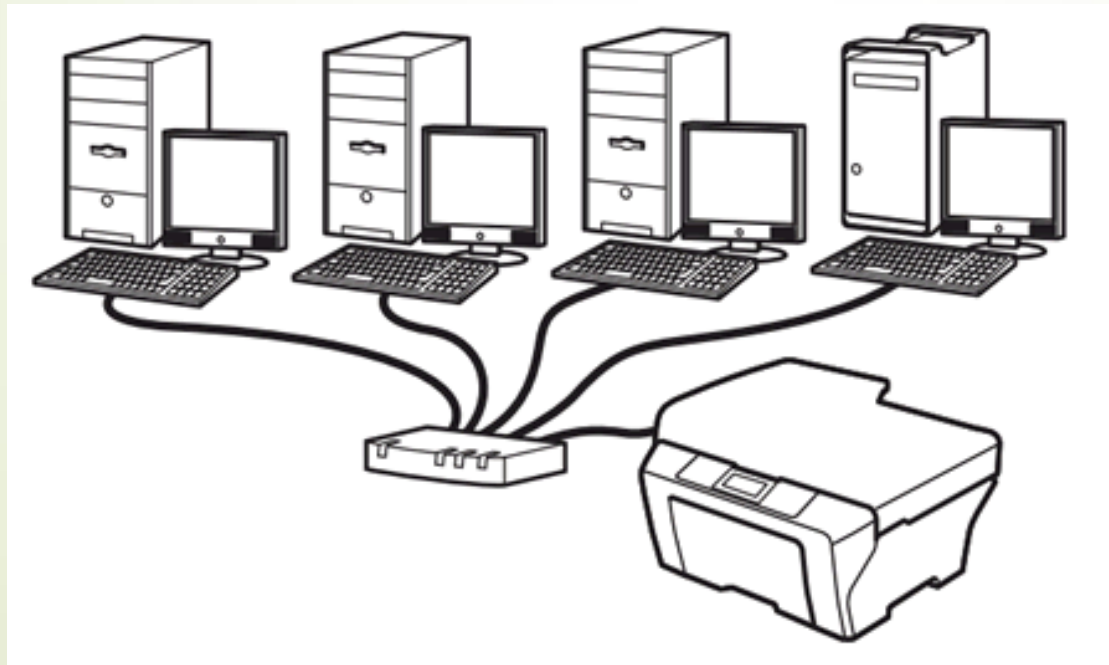
- ການພັດທະນາຂອງດາວທຽມນັ້ນ ບໍ່ໄດ້ເລີ່ມຕົ້ນເມື່ອມີການສົ່ງດາວທຽມໜ່ວຍທຳອິດຂຶ້ນສູ່ວົງໂຄຈອນ ແຕ່ເລີ່ມຈາກການວິວັດທະນາການຂອງເຕັກໂນໂລຢີຫລາຍສາຂາເຊັ່ນ: ການພັດທະນາຂອງຈະຫລວດ ແລະອຸປະກອນການສື່ສານ. ການພັດທະນາຂອງການສື່ສານທາງອາວະກາດນັບຕັ້ງແຕ່ກ່ອນການສົ່ງດາວທຽມໜ່ວຍທຳອິດຈົນຮອດໄລຍະຫລັງການສົ່ງນັ້ນ ອາດສະຫລຸບໄດ້ໂດຍຫຍໍ້ດັ່ງນີ້:
- ✓ ປີ 1932 ອາເມລິກາໄດ້ທົດລອງເຮັດສັນຍານລົບກວນ (Noise) ຈາກກາແລັກຊີໂດຍອາໄສວິທະຍຸດາລາສາດ.
- ✓ ປີ 1938 ຍີ່ປຸ່ນໄດ້ທົດລອງເຮັດສັນຍານລົບກວນ (Noise) ຈາກແສງອາທິດໂດຍອາໄສວິທະຍຸດາລາສາດ.
- ✓ ປີ 1945 ຄົນອັງກິດ ຊື່ Arthur C. Clark ແນະນຳໂຄງສ້າງຂອງໂຄງການສື່ສານດາວທຽມທີ່ລອຍຢູ່ກັບທີ່ (Stationary Satellite).
- ✓ ປີ 1957 ລັດເຊຍທົດລອງລະບົບວິທະຍຸ ໂດຍຜ່ານດາວທຽມ Sputnik.
- ✓ ປີ 1958 ກອງທັບອາເມລິກາ ໄດ້ສົ່ງສຽງບັນທຶກຜ່ານດາວທຽມ.

4. ເຄືອຂ່າຍໂທລະຄົມມະນາຄົມ

ໃນເຕັກໂນໂລຢີຂໍ້ມູນຂ່າວສານ “Information Technology” (IT) ເຄືອຂ່າຍແມ່ນວິທີການສື່ສານທີ່ເປັນອານຸກົມ ແບບຕໍ່ເນື່ອງລະຫວ່າງກັນຂອງຈຸດ ຫຼື ຂອດການຕິດຕໍ່. ຈຸດຂອງການຕິດຕໍ່ແມ່ນເປັນທີ່ຮູ້ຈັກກັນດີໃນຊື່: ຂອດເຄືອຂ່າຍ ຫຼື Switching Exchange ຂອດການຕິດຕໍ່. ຂອດການຕິດຕໍ່ຈຸດຂອງການຕິດຕໍ່ແມ່ນເປັນທີ່ຮູ້ຈັກກັນໃນຊື່: ຂອດເຄືອຂ່າຍ Backbone ຫຼື ເຄືອຂ່າຍສາມາດຕິດຕໍ່ສື່ສານກັບພາຍນອກດ້ວຍເຄືອຂ່າຍ ຫຼື ສ່ວນຂອງເຄືອຂ່າຍຫຼັກ ແລະ ທຸກໆເຄືອຂ່າຍຈະສາມາດບັນຈຸ ທີ່ເຊື່ອມຕໍ່ລະຫວ່າງເຄືອຂ່າຍທ້ອງຖິ່ນ.

1. ເຄືອຂ່າຍໂທລະສັບເປັນເຄືອຂ່າຍທີ່ໃຫຍ່ທີ່ສຸດ, ການນຳພາລະຫວ່າງການສື່ສານຂໍ້ມູນ ແລະ ຄວາມຕ້ອງການ ຄອມພິວເຕີໃນການຕິດຕໍ່ກັບພາຍນອກໄດ້ເປັນຜົນໃກ້ເຄືອຂ່າຍຂໍ້ມູນໄດ້ເຕີບໃຫຍ່ຂຶ້ນ.
2. ເຄືອຂ່າຍຂໍ້ມູນ (Data Networks) ໄດ້ເພີ່ມປະສິດທິພາບ, ປະສິດທິຜົນ ແລະ ກຳໄລຂອງລະບົບໂດຍການຮ່ວມ ກະຈາຍຊັບພະຍາກອນ ແລະ ຄວາມສາມາດຂອງອຸປະກອນຮາດແວ Hardware ແລະ ຊັອບແວ Software ເຄືອຂ່າຍ ຄອມພິວເຕີມີຜົນດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້:

- **ສະມັດຕະພາບສູງ, ສາມາດສັບປຸງນການເຮັດວຽກຮ່ວມກັນໄດ້:** ເຄື່ອຂ່າຍສາມາດເຮັດໃຫ້ຜູ້ໃຊ້ມີຄວາມສະດວກສະບາຍໃນການເຮັດຮ່ວມຜູ້ອື່ນໄດ້ ການແລກປ່ຽນຂໍ້ມູນລະຫວ່າງກັນ ແລະ ການໃຊ້ຊັບພະຍາກອນຮ່ວມກັນໄດ້ ແບບນີ້ເຮັດໃຫ້ຜູ້ໃຊ້ບໍ່ຕ້ອງໄປສິ້ນເປືອງເວລາ ຫຼື ເງິນຄ່າໃນການເດີນທາງຫາກັນ.
- **ຫຼຸດຕົ້ນທຶນເມື່ອສາມາດໃຊ້ອຸປະກອນຮ່ວມກັນ:** ການໃຊ້ອຸປະກອນຮ່ວມກັນແມ່ນມີຜົນດີຕໍ່ບໍລິສັດທີ່ຊື້ອຸປະກອນທີ່ມີລັກສະນະແບບນີ້ມາໃຊ້ ແລະ ຮັບປະກັນຄວາມປອດໄພ ແລະ ປະສິດທິພາບໃນການນຳໃຊ້ ລະບົບເຄື່ອຂ່າຍຈະເຮັດໃຫ້ຜູ້ຊົມໃຊ້ສາມາດໃຊ້ຊັບພະຍາກອນຮ່ວມກັນໄດ້ເຊັ່ນ:



ສະວິດ



ປື້ນເຕີ

■ **ການຈັດການກັບຊັອບແວ:** ໃນລະບົບເຄືອຂ່າຍການຕິດຕັ້ງອັບເດດຊັອບແວແມ່ນມີຄວາມງ່າຍດາຍ ແລະ ມີປະສິດທິພາບສູງເພາະວ່າການຖ່າຍໂອນຊັອບແວສາມາດຖ່າຍໂອນຈາກລະບົບເຄື່ອງແມ່ຂ່າຍດັ່ງເຊັ່ນ: ເຄື່ອງຄອມພິວເຕີຂະໜາດໃຫຍ່ ຫຼື ຂະໜາດນ້ອຍ ແລະ ເຄື່ອງສ່ວນຕົວສາມາດນຳໃຊ້ໄດ້ໂດຍທັນທີ.

✓ ໃນທາງບວກ ການລົງຊັອບແວໃນລະບົບເຄືອຂ່າຍແມ່ນໄດ້ສ້າງຄວາມສະດວກສະບາຍ ແລະ ປະຢັດ

✓ ໃນທາງລົບ ຖ້າຫາກບໍ່ລົງຊັອບແວໃໝ່ໝາຍແມ່ຂ່າຍຈະຕ້ອງໃຊ້ຄ່າໃຊ້ຈ່າຍທີ່ແພງ, ເສຍເວລາໃນການຕິດຕັ້ງ ແລະ ອັບເກຣດຊັອບແວໃຫ້ກັບທຸກເຄື່ອງ.

○ **ມີອິດສະຫຼະພາບໃນການເລືອກໃຊ້ອຸປະກອນ:** ໃນແວດລ້ອມຂອງເຄືອຂ່າຍຜູ້ໃຊ້ສາມາດເລືອກທີ່ຈະເຮັດວຽກກັບຄອມພິວເຕີທີ່ດີ ແລະ ເໝາະສົມທີ່ສຸດສຳຫຼັບວຽກທີ່ກຳລັງຈະເຮັດໂດຍປາສະຈາກການຈຳກັດຕຳແໜ່ງຂໍ້ມູນ

➤ **Flexible of computing power:** ໜຶ່ງໃນສິ່ງທີ່ມີປະສິດທິພາບສູງສຸດເຄືອຂ່າຍສາມາດເຮັດໃຫ້ຄອມພິວເຕີຈຳນວນສອງໜ່ວຍ ຫຼື ຫຼາຍໜ່ວຍສາມາດເຮັດວຽກພ້ອມກັນ ວິທີນີ້ສາມາດເຮັດໄດ້ສອງຮູບແບບຄື:

- ✓ ວິທີ Remote Login ຜູ້ໃຊ້ທີ່ກຳລັງເຮັດວຽກຢູ່ກັບຄອມພິວເຕີສ່ວນຕົວຂອງເຈົ້າຂອງສາມາດບັນທຶກຂໍ້ມູນ ຫຼື ໃຊ້ຮ່ວມກັບໜ່ວຍອື່ນໆໃນເວລາດຽວກັນໄດ້ ເຊິ່ງຄອມພິວເຕີເຫຼົ່ານັ້ນອາດບໍ່ຖືກໃຊ້ງານຢູ່ ຫຼື ຖ້າມີຄົນກຳລັງເຮັດວຽກຢູ່ກໍຕາມ ແຕ່ກໍຕ້ອງສະແດງສະຖານະການນຳໃຊ້ຢູ່.
- ✓ ວິທີ Distributed parallel processing ແມ່ນຄອມພິວເຕີຖືກປະຕິບັດການໂດຍການໂປແກຣມຜ່ານລະບົບເຄືອຂ່າຍ ແລະ ໂປແກຣມເຫຼົ່ານັ້ນອາດມີຂະໜາດໃຫຍ່ໂພດຈົນມຄວາມຈຳເປັນທີ່ຈະຕ້ອງລັນໂປແກຣມໃນໜ່ວຍຄອມພິວເຕີຫຼາຍໜ່ວຍພ້ອມໆກັນ.

- **ການຈັດການຄວາມປອດໄພຂອງຂໍ້ມູນທີ່ສໍາຄັນ:** ລະບົບເຄືອຂ່າຍທີ່ມີຄວາມສັບຊ້ອນ ມີປະສິດທິພາບໃນການຮັກສາຄວາມປອດໄພໃນການສົ່ງຂໍ້ມູນສູ່ພາຍນອກ ເຊິ່ງເຮັດໃຫ້ຜູ້ໃຊ້ໃນເຄື່ອງອື່ນໆ ບໍ່ສາມາດທີ່ຈະເຂົ້າມາໃຊ້ຂໍ້ມູນ ຫຼື ອຸປະກອນໄດ້.
- **ງ່າຍ ແລະ ມີປະໂຫຍດໃນການສື່ສານ:** ໂດຍວິທີທີ່ເໝາະສົມທີ່ສຸດຂອງຜະລິດຕະພັນທີ່ໃຊ້ໃນລະບົບເຄືອຂ່າຍເຊັ່ນ: ເຮົາເຕີ



5. ທີ່ມາຂອງຄຳວ່າ: “ອິນເຕີເນັດ”

- ຄຳວ່າ: ອິນເຕີ “Inter” ໝາຍເຖິງ “ລະຫວ່າງກາງ”
- ຄຳວ່າ: ເນັດ “Net” ໝາຍເຖິງ “ເຄືອຂ່າຍ ຫຼື Network”
- ເມື່ອນຳຄວາມໝາຍຂອງທັງ 2 ຄຳມາລວມກັນຈຶ່ງແປວ່າ: “ການເຊື່ອມຕໍ່ລະຫວ່າງເຄືອຂ່າຍ”

ປະຫວັດອິນເຕີເນັດ



- ອິນເຕີເນັດເກີດຂຶ້ນໃນປີ ຄສ 1969 ຈາກການເກີດເຄືອຂ່າຍ ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network) ເຊິ່ງເປັນຂອງກະຊວງການຕ່າງປະເທດອາເມລິກາ ໂດຍມີວັດຖຸປະສົງຫຼັກຂອງສ້າງເຄືອຂ່າຍຄື: ເພື່ອໃຫ້ຄອມພິວເຕີສາມາດເຊື່ອມຕໍ່ ແລະ ພົວພັນກັນໄດ້.
- ໃນປີ ຄສ 1969 ARPANET ໄດ້ຮັບທຶນສະໜັບສະໜູນຈາກຫຼາຍຝ່າຍຈຶ່ງໄດ້ປ່ຽນຊື່ມາເປັນ DARPANET (Defense Advanced Research Projects Agency Network)
- ຄຳວ່າ: ເຄືອຂ່າຍອິນເຕີເນັດແມ່ນໄດ້ເລີ່ມໃຊ້ໃນປີ 1982 ໄດ້ມີການຂະຫຍາຍຕົວ ແລະ ການພັດທະນາຂອງອິນເຕີເນັດ.

ການພັດທະນາອິນເຕີເນັດ

- ປີ 1983 DARPA NET ຕັດສິນໃຈນຳ TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) ມາໃຊ້ກັບເຄື່ອງຄອມພິວເຕີທຸກເຄື່ອງໃນລະບົບຈຶ່ງເປັນມາດຕະຖານຂອງການຕິດຕໍ່ໃນລະບົບເຄືອຂ່າຍອິນເຕີເນັດມາຈົນຮອດປັດຈຸບັນ
- ປີ 1986 ເລີ່ມການກຳນົດໄດເມນເນມ (Domain name system :DNS) ເປັນການສ້າງຖານຂໍ້ມູນແບບກະຈາຍ ຢູ່ໃນແຕ່ລະເຄືອຂ່າຍ ແລະ ໃຫ້ຜູ້ໃຫ້ບໍລິການ ISP (Internet Service Provider) ຊ່ວຍຈັດເຮັດຖານຂໍ້ມູນຂອງຕົນເອງ
- ປີ 1989 ໄດ້ມີການບໍລິການສົ່ງຟາຍຂໍ້ມູນ ທີ່ມີຊື່ວ່າ: “Electronic Mail ຫຼື Email”
- ປີ 1990 World Wide Web (WWW) ໄດ້ກາຍມາເປັນພາກສ່ວນໜຶ່ງຂອງລະບົບອິນເຕີເນັດ, ຫຼັງຈາກນັ້ນເປັນຕົ້ນມາອັດຕາການເຕີບໃຫຍ່ຂອງຈຳນວນຄອມພິວເຕີແມ່ຂອງເຄືອຂ່າຍທີ່ຕິດຕໍ່ກັບອິນເຕີເນັດກໍຄົງທີ່.

ຄວາມໝາຍ

ອິນເຕີເນັດເປັນເຄືອຂ່າຍຂະໜາດໃຫຍ່ທີ່ສຸດ ເຊິ່ງເຊື່ອມໂຍງຄອມພິວເຕີຈຳນວນຫຼາຍຈາກທຸກມຸມໂລກເຂົ້າດ້ວຍກັນ ເຮັດໃຫ້ສາມາດສື່ສານ ຫຼື ສົ່ງຂໍ້ມູນຈາກເຄື່ອງໜຶ່ງໄປຍັງເຄື່ອງອື່ນໃນອິນເຕີເນັດໄດ້ ໃນປັດຈຸບັນຜູ້ໃຊ້ງານອິນເຕີເນັດ ສາມາດເລືອກຊ່ອງທາງໃນການເຊື່ອງຕໍ່ຄອມພິວເຕີເຂົ້າສູ່ອິນເຕີເນັດໄດ້ຫຼາຍຊ່ອງທາງເຊັ່ນ: ຜ່ານລະບົບແລນ, ຜ່ານລະບົບ ສາຍໂທລະສັບ, ຜ່ານລະບົບ ADSL, ຜ່ານລະບົບດາວທຽມ, ຜ່ານລະບົບບໍ່ໃຊ້ສາຍ ແລະ ອື່ນໆ.



ປະໂຫຍດຂອງອິນເຕີເນັດ

- ການຕິດຕໍ່ສື່ສານ:
- ສາມາດຄົ້ນຫາຂໍ້ມູນໃນດ້ານຕ່າງໄດ້ຜ່ານທາງບໍລິການ World Wide Web
- ການບໍລິການທາງທຸລະກິດ
- ການບໍລິການດ້ານການບັນເທີງ



ສະເປັກຕໍາການສື່ສານ

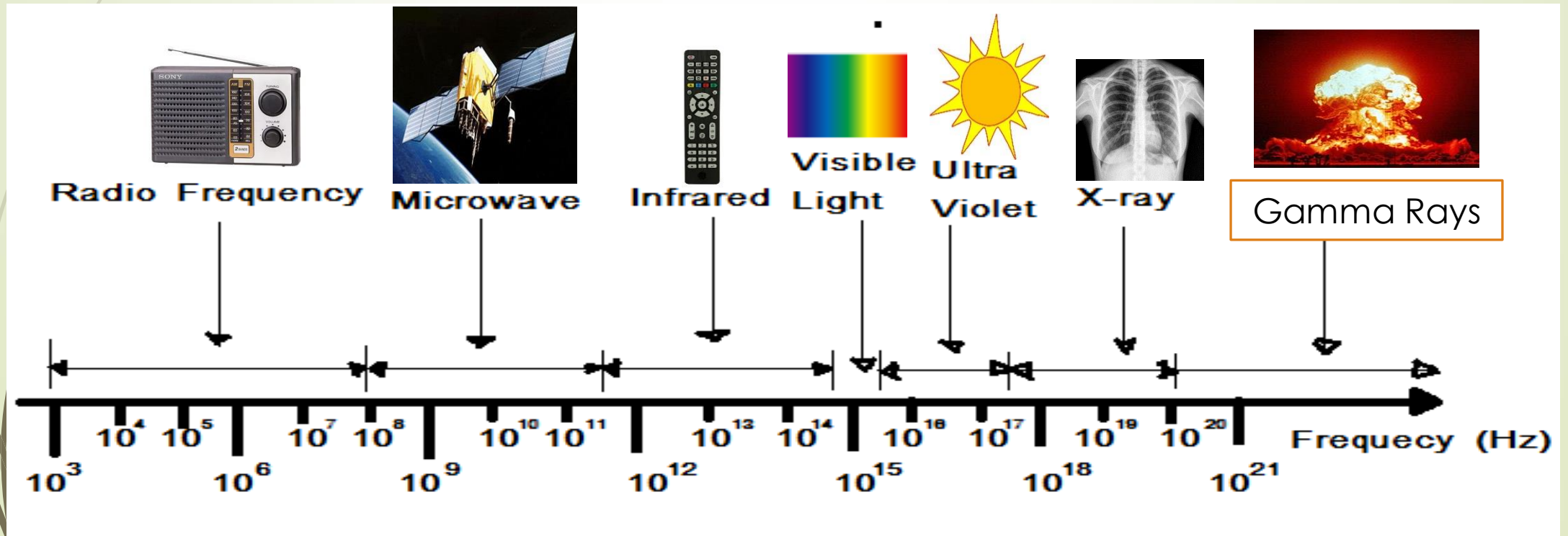


ສະເປັກຕຳການສື່ສານ

ໃນການສົ່ງຂໍ້ມູນລະຫວ່າງເຄື່ອງສົ່ງ ແລະ ເຄື່ອງຮັບນັ້ນຈະຕ້ອງຜ່ານໂຕກາງທີ່ເອີ້ນວ່າ: ຊ່ອງສັນຍານ ຫຼື ສາຍສັນຍານ. ສາຍສັນຍານນີ້ຈະຖືກໃຊ້ເປັນທາງຜ່ານຂອງພະລັງງານຂອງສັນຍານຈາກເຄື່ອງສົ່ງໄປຫາເຄື່ອງຮັບ, ພະລັງງານຂອງສັນຍານນີ້ອາດຖືກສົ່ງຜ່ານບັນຍາກາດ ຫຼື ຜ່ານສາຍນຳສັນຍານ (transmission line). ແຖບຄວາມຖີ່ຕ່າງໆທີ່ສາມາດນຳມາປະຍຸກໃຊ້ໃນການສື່ສານທັງໝົດນັ້ນເອີ້ນວ່າ: “ສະເປັກຕຳການສື່ສານ” (communication spectrum).

1. ສະເປັກຕຳ

ສະເປັກຕຳໝາຍເຖິງສັນຍານໂດຍທົ່ວໄປ ເຊິ່ງອາດຈະເປັນສັນຍານສຽງ, ສັນຍານໄຟຟ້າ ຫຼື ສັນຍານກາຍະພາບໃນຮູບແບບອື່ນໆກໍໄດ້. ອາດຈະເວົ້າໄດ້ວ່າສະເປັກຕຳຄືແສງທີ່ເປັນເສັ້ນ ຫຼື ແຖບທີ່ສະແດງອອກມາເປັນສີ ໂດຍການແຜ່ລັງສີທີ່ເປັນຄື້ນແມ່ເຫຼັກໄຟຟ້າ.



(Gamma Rays)

ລັງສີແກມມາ (Gamma Rays) ເປັນຄື້ນແມ່ເຫຼັກໄຟຟ້າຊະນິດໜຶ່ງທີ່ມີຊ່ວງຄວາມຍາວຄື້ນສັ້ນກວ່າລັງສີ (X-Rays) ລັງສີແກມມາມີພະລັງງານສູງຫຼາຍກ່ວາເນີດຈາກແຫຼ່ງພະລັງງານນິວເຄຼຍເຊັ່ນ: ລະເບີດປາລະມະນູເປັນຕົ້ນ.



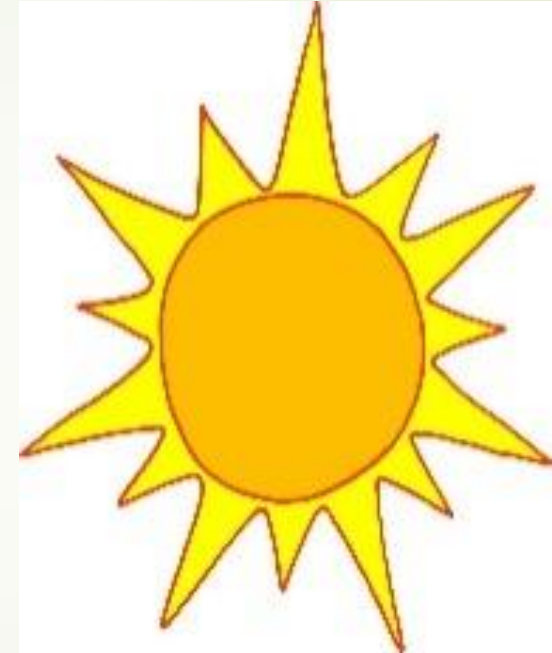
(X-Rays)



ລັງສີເອັກ (X-Rays) ເປັນຮູບແບບໜຶ່ງຂອງຄື້ນແມ່ເຫຼັກໄຟຟ້າໃຊ້ໃນທາງການແພດເພື່ອສ່ອງຜ່ານເນື້ອເຍື່ອໂດຍໃຊ້ເຄື່ອງຍິງລັງສີຜ່ານຮ່າງກາຍກ່ອນຈະບັນທຶກພາບລົງຟິມ ຫຼື ຄອມພິວເຕີ ພາບຈາກການເອັກສະເລຈະເປັນພາບຂາວດຳເນື່ອງຈາກເນື້ອເຍື່ອແຕ່ລະຊະນິດສາມາດດູດກືນລັງສີໄດ້ໃນປະລິມານທີ່ຕ່າງກັນຮ່າງກາຍສ່ວນທີ່ທົບເຊັ່ນ: ກະດູກ ຈະເຫັນເປັນສີຂາວ.

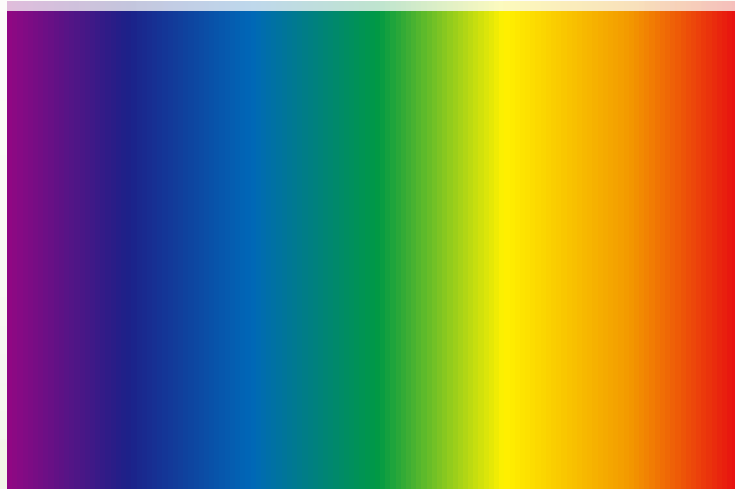
Ultraviolet

- ▶ ລັງສີອຸນຕາໄວໂອເລດ ມີຢູ່ໃນແສງອາທິດ ເປັນປະໂຫຍດຕໍ່ຮ່າງກາຍ, ມັນສາມາດຂ້າເຊື້ອໂລກໄດ້ ແລະ ໃຊ້ວິເຄາະແຮ່ທາດຊະນິດຕ່າງໆ ແຕ່ຖ້າໄດ້ຮັບຫຼາຍເກີນໄປກໍຈະເຮັດໃຫ້ຜິວໄໝ້ ແລະ ອາດເຮັດໃຫ້ເປັນມະເຮັງຜິວໜັງໄດ້.
- ▶ ມີ 3 ຊະນິດຄື: UVA, UVB ແລະ UVC



Visible Light

ແສງທີ່ເຮົາເບິ່ງເຫັນ: ເປັນຊ່ວງໜຶ່ງຂອງຄື້ນແມ່ເຫຼັກໄຟຟ້າທີ່ສາມາດເບິ່ງເຫັນໄດ້ດ້ວຍດວງຕາຂອງມະນຸດ ການແຜ່ລັງສີຄື້ນແມ່ເຫຼັກໄຟຟ້າໃນຊ່ວງຄວາມຍາວຄື້ນນີ້ບາງຄັ້ງກໍເອີ້ນວ່າ: ແສງທີ່ຕາເບິ່ງເຫັນ ຫຼື ແສງສະເປັກຕຳຂອງແສງບໍ່ໄດ້ມີສີທຸກສີທີ່ຕາ ແລະ ສະໝອງຂອງມະນຸດສາມາດຮັບຮູ້ບາງສີທີ່ຫາຍໄປ.



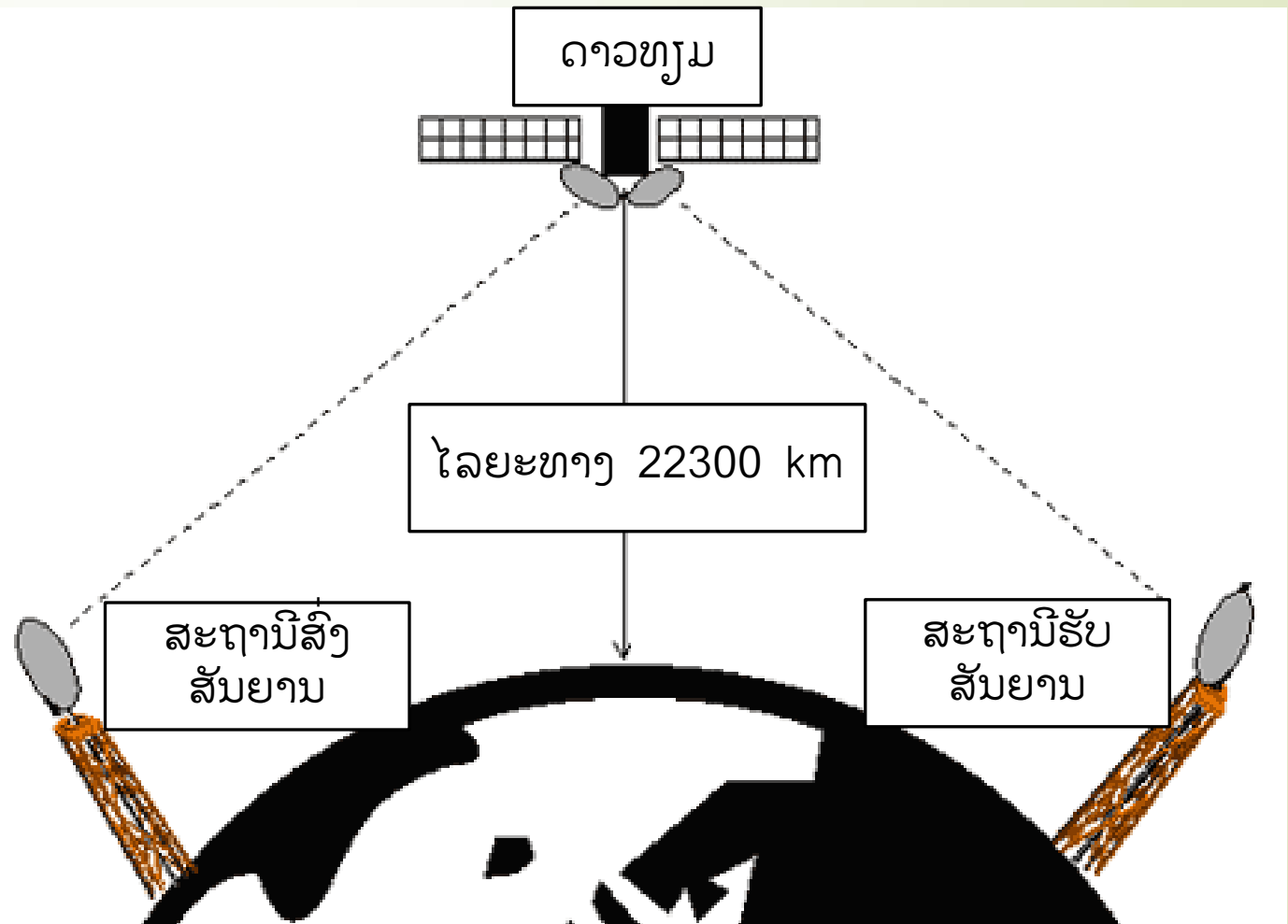
ລັງສີອິນຟາເລດ (Infrared Rays)

ລັງສີອິນຟາເລດ ຫຼື **ລັງສີຄວາມຮ້ອນ** ເປັນຄື້ນແມ່ເຫຼັກໄຟຟ້າທີ່ມີຄວາມຍາວຄື້ນຢູ່ລະຫວ່າງຄື້ນວິທະຍຸ ແລະ ແສງ ເຊິ່ງຈະຖືກໃຊ້ໃນ ລິໂມດໂທລະທັດ, ເຄື່ອງກວດຈັບຄວາມຮ້ອນ ແລະ ເຄື່ອງສະແກນບາໂຄດ.



Microwave

ໄມໂຄເວບ ເປັນຄື້ນຄວາມຖີ່
ວິທະຍຸຊະນິດໜຶ່ງທີ່ມີຄວາມຖີ່ຢູ່ລະຫວ່າງ
0.3GHz – 300GHz ສ່ວນໃນການໃຊ້
ງານນັ້ນສ່ວນຫຼາຍນິຍົມໃຊ້ຄວາມຖີ່
ລະຫວ່າງ 1GHz – 60GHz ເພາະ
ເປັນຍ່ານຄວາມຖີ່ທີ່ສາມາດຜະລິດຂຶ້ນໄດ້
ດ້ວຍອຸປະກອນເອເລັກໂຕຣນິກເປັນສີ່
ກາງໃນການສື່ສານທີ່ມີຄວາມໄວສູງໃນ
ລະດັບ GHz



ຄວາມຖີ່ວິທະຍຸ (Radio Frequency)

ຄື້ນຄວາມຖີ່ວິທະຍຸຄື ຄື້ນແມ່ເຫຼັກໄຟຟ້າທີ່ຖືກນຳມາປະຍຸກໃຊ້ງານກັບກິດຈະກຳດ້ານຕ່າງໆ ໂດຍສະເພາະຢ່າງຍິ່ງດ້ານການສື່ສານທາງໄກ ໂດຍແຕ່ລະຄື້ນຄວາມຖີ່ຈະມີຄວາມເໝາະສົມກັບແຕ່ລະຊະນິດເຊັ່ນ: ຄື້ນຄວາມຖີ່ 88-108MHz ສຳຫຼັບວິທະຍຸກະຈາຍສຽງລະບົບ FM. ຄື້ນຄວາມຖີ່ 800, 900, 1800 MHz ສຳຫຼັບໂທລະສັບເຄື່ອນທີ່ເປັນຕົ້ນ.

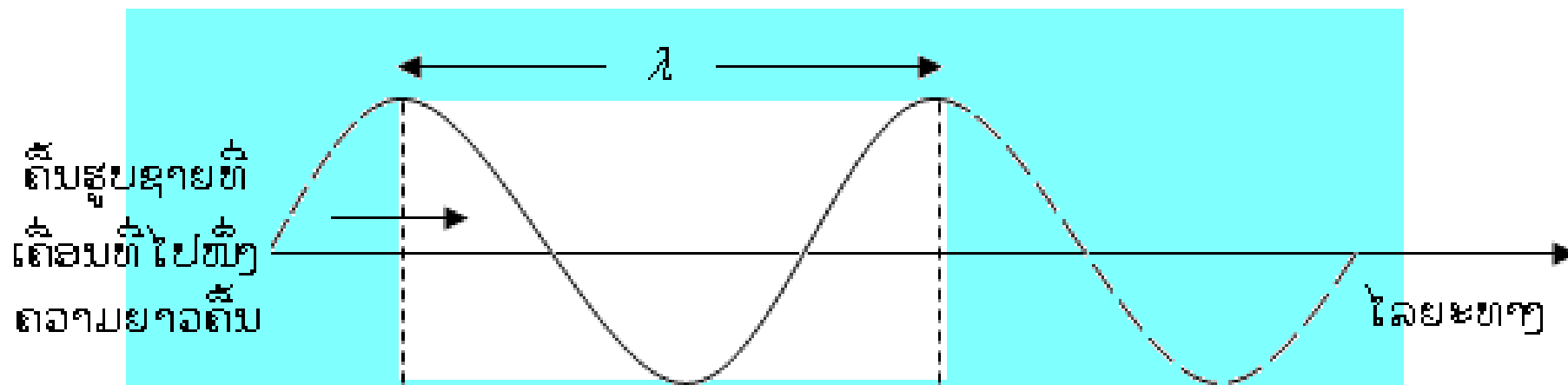


❑ ຕາຕະລາງໃຊ້ໃນການນັບຄວາມຖີ່ວິທະຍຸ

ຄວາມຖີ່	ໜ່ວຍນັບທີ່ໃຊ້
1000 Hz (10^3 Hz)	ກິໂລເຮີດ (Kilohertz)
1 000 000Hz (10^6 Hz)	ເມກາເຮີດ (Megahertz)
1 000 000 000 Hz (10^9 Hz)	ຈິກກາເຮີດ (Gigahertz)
1 000 000 000 000 Hz (10^{12} Hz)	ເທຣາເຮີດ (Terahertz)
1 000 000 000 000 000 Hz (10^{15} Hz)	ເປຕ້າ (Petahertz)
1 000 000 000 000 000 000 Hz (10^{18} Hz)	ອິຊາເຮີດ (Exahertz)

- ຄວາມຍາວຄື້ນ

ຄວາມຍາວຄື້ນ (wavelength) ແມ່ນໄລຍະທາງທີ່ຄື້ນເຄື່ອນທີ່ຄົບໜຶ່ງຮອບວຽນຄວາມຍາວຄື້ນອາດຈະວັດແທກໄດ້ຈາກໄລຍະຫ່າງລະຫວ່າງຈອມຄື້ນ (ຈຸດທີ່ຄ່າສັນຍານມີຄ່າສູງສຸດ). ຖ້າເຮົາໃຫ້ V ຄືຄວາມໄວຂອງຄື້ນສັນຍານ ແລະ ໃຫ້ສັນຍານນັ້ນເກີດຈາກຄວາມຖີ່ f ເຮົາກໍສາມາດຫາຄວາມຍາວຄື້ນໄດ້.



ດັ່ງນັ້ນຈຶ່ງມີຄວາມສໍາພັນກັນຕາມສູດນີ້:

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

λ = ຄວາມຍາວຄື້ນ (m)

f = ຄວາມຖີ່ (Hz)

C = ຄວາມໄວຂອງແສງ (m/s)

ໝາຍເຫດ: ຄື້ນແມ່ເຫຼັກໄຟຟ້າເມື່ອຜ່ານສູນຍາກາດຈະເຄື່ອນທີ່ດ້ວຍຄວາມໄວເທົ່າກັບຄວາມໄວຂອງແສງ

$C = 300,000,000$ ແມັດ/ວິນາທີ

ຫຼື $C = 3 \times 10^8$ ແມັດ/ວິນາທີ

ຕົວຢ່າງ: ສະຖານີວິທະຍຸກະຈາຍສຽງມີຄວາມຖີ່ 1MHz ຄວາມຍາວຄື້ນຂອງຄື້ນແມ່ເຫຼັກໄຟຟ້າຄື:

ຮູ້ວ່າ: $f = 1\text{MHz}$

$$C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$\lambda = ?$$

ຈາກສູດ: $\lambda = \frac{C}{f}$

ແທນຄ່າ: $\lambda = \frac{300,000,000\text{m/s}}{1,000,000\text{Hz}} = 300\text{m}$

ຫຼື $\lambda = \frac{3 \times 10^8 \text{m/s}}{1 \times 10^6 \text{Hz}} = 300\text{m}$

2. ການແບ່ງສັນຍານຄວາມຖີ່ຂອງຄື້ນແມ່ເຫຼັກໄຟຟ້າ

ປົກກະຕິທົ່ວໄປແລ້ວຊ່ອງສັນຍານຕ່າງໆທີ່ໃຊ້ສັນຍານຄື້ນໄປນັ້ນຈະມີປະຕິກິລິຍາຕໍ່ເນື່ອງ ທີ່ຄວາມຖີ່ບໍ່ຄືກັນ ເຮັດໃຫ້ຄຸນສົມບັດການເຄື່ອນທີ່ຂອງຄື້ນແມ່ເຫຼັກໄຟຟ້າທີ່ຢູ່ແຖບຄວາມຖີ່ຕ່າງກັນນັ້ນມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນອອກໄປ.

ຍົກຕົວຢ່າງເຊັ່ນ: ຄື້ນແມ່ເຫຼັກໄຟຟ້າໃນແຖບຄວາມຖີ່ແສງຈະເດີນທາງຜ່ານຊ່ອງສັນຍານທີ່ເປັນບັນຍາກາດ ໄປໃນລັກສະນະຂອງເສັ້ນຊື່ ແຕ່ຄື້ນໃນຄວາມຖີ່ສູງຈະເດີນທາງຄືກັບວ່າມັນສາມາດອ້ອມຜ່ານສິ່ງກົດຂວາງໄປໄດ້.

ເພາະເຫດນີ້ຈຶ່ງໄດ້ມີ ການແບ່ງແຖບຄວາມຖີ່ຄື້ນແມ່ເຫຼັກໄຟຟ້າເພື່ອທີ່ຈະໄດ້ລວມເອົາຄື້ນຄວາມຖີ່ທີ່ມີຄຸນ ມີຄຸນສົມບັດ ໃກ້ຄຽງເຂົ້າໄວ້ນຳກັນການແບ່ງແຖບຄວາມຖີ່ ແລະ ການກຳນົດຊື່ແຖບຄວາມຖີ່ຕ່າງໆແຖບຄວາມຖີ່ຕ່າງໆ ນັ້ນບາງຄັ້ງກໍ່ເອີ້ນວ່າ “ແບນ” (band) .

ຄວາມຖີ່ຖືກແບ່ງອອກເປັນຫຼາຍຍ່ານດັ່ງໃນຕາຕະລາງລຸ່ມນີ້;

ຊື່ຍ່ານຄວາມຖີ່	ຄວາມຖີ່	ຄວາມຍາວຄື້ນ
ELF (Extremely Low Frequency)	3-30 Hz	100,000 - 10,000 km
SLF (Super Low Frequency)	30-300 Hz	10,000 - 1000 km
ULF (Ultra Low Frequency)	300-3000 Hz	1000-100 km
VLF (Very Low Frequency)	3-30 KHz	100 - 10 km
LF (Low Frequency)	30-300 KHz	10 - 1 km
MF (Medium Frequency)	300-3000 KHz	1 km - 100 m
HF (High Frequency)	3-30 MHz	100 – 10 m
VHF (Very High Frequency)	30-300 MHz	10 – 1 m
UHF (Ultra High Frequency)	300-3000 MHz	1 m -100 mm
SHF (Super High Frequency)	3-30 GHz	100 – 10 mm
EHF (Extremely High Frequency)	30-300 GHz	10 – 1 mm

ຕົວຢ່າງການນຳໃຊ້

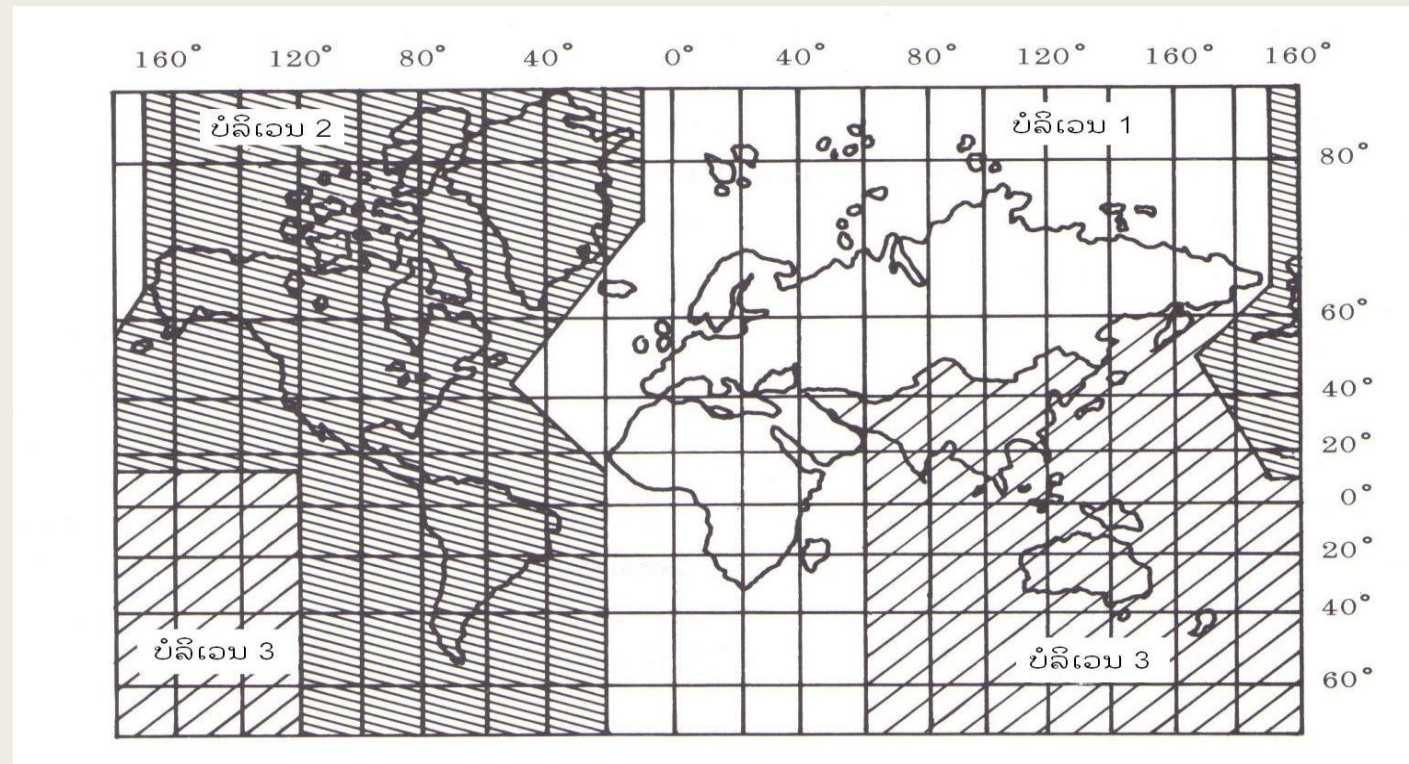
- ELF ແລະ SLF ໃຊ້ໃນການສື່ສານກັບເຮືອດຳນ້ຳ
- ULF ໃຊ້ໃນການສື່ສານໃນເໝືອງ, ການສື່ສານໃຕ້ນ້ຳ
- VLF ມັກຈະຖືກໃຊ້ໃນວິທະຍຸຂອງການເດີນເຮືອ, ການສື່ສານໃຕ້ນ້ຳ ເນື່ອງຈາກເປັນຄື້ນສັ້ນທີ່ມີຄຸນສົມບັດສາມາດເດີນທາງໄດ້ໄລຍະໄກໆ.
- LF ແລະ MF ຖືກໃຊ້ໃນວິທະຍຸ AM ມີຄຸນສົມບັດເດີນທາງໄດ້ໄກຫຼາຍໆ ສາມາດຂ້າມທະວີບໂດຍບໍ່ຕ້ອງອາໄສສະຖານີທວນສັນຍານ.
- HF ມັກຖືກເອີ້ນວ່າເປັນວິທະຍຸຄື້ນສັ້ນຖືກໃຊ້ໃນລະບົບວິທະຍຸກະຈາຍສຽງແບບ AM ແລະ ລະບົບວິທະຍຸສະໝັກຫຼິ້ນ.
- VHF ມັກຖືກໃຊ້ໃນລະບົບວິທະຍຸແບບ FM ແລະ ກະຈາຍສັນຍານໂທລະທັດໃນຊ່ອງ 3,5,7,9 ແລະ 11.
- UHF ມັກຖືກໃຊ້ໃນລະບົບມືຖື, ກະຈາຍສັນຍານໂທລະທັດ ແລະ ລະບົບ Wireless LAN.
- SHF ຖືກໃຊ້ໃນລະບົບສື່ສານຜ່ານດາວທຽມ, ອຸປະກອນໄມໂຄຣເວບ ແລະ ການຮັບສັນຍານໂທລະທັດຂອງຊ່ອງ True Vision ຈາກດາວທຽມໄທຄົມ.
- EHF ຖືກໃຊ້ໃນລະບົບສື່ສານຜ່ານດາວທຽມ ແລະ ລະບົບເຣດ້າຄື້ນຫາເຄື່ອງບິນ.

3. ການໃຊ້ສະເປັກຕໍາການສື່ສານ

ການກຳນົດການໃຊ້ແຖບຄວາມຖີ່ຕ່າງໆ ໂດຍເປັນໄປຕາມຂໍ້ຕົກລົງລະຫວ່າງປະເທດ ຕາມ ITU ເພາະເຖິງວ່າການໃຊ້ສະເປັກຕໍາຂອງຄືນນີ້ໃນການສື່ສານນັ້ນຄົງຈະບໍ່ມີບັນຫາ ແຕ່ຄວາມເປັນຈິງແລ້ວມັນ ບໍ່ມີການສູນເສຍກໍຕາມ ຖ້າຫາກປ່ອຍໃຫ້ທຸກຄົນໃຊ້ຄວາມຖີ່ຕາມໃຈມັກກໍເປັນສາເຫດເຮັດໃຫ້ມີການລົບ ກວນລະຫວ່າງການສື່ສານຂອງກັນ ແລະ ກັນໄດ້ ດັ່ງນັ້ນຈຶ່ງຕ້ອງມີການກຳນົດໃຊ້ສະເປັກຕໍາການສື່ສານ ຂຶ້ນ.

ເຂດບໍລິເວນການໃຊ້ສະເປັກຕຳການສື່ສານລະຫວ່າງປະເທດ

ຕາມຂໍ້ຕົກລົງລະຫວ່າງປະເທດ ITU ໄດ້ແບ່ງສ່ວນຂອງໂລກອອກເປັນ 3 ສ່ວນ ຫຼື 3 ຂົງເຂດ ມີຈຸດປະສົງທີ່ຈະເຮັດໃຫ້ເກີດມີການປະສານການສື່ສານວິທະຍຸລະຫວ່າງຫຼາຍປະເທດ ໃຫ້ສາມາດໃຊ້ຮ່ວມກັນລະຫວ່າງປະເທດໃນຂົງເຂດນັ້ນໄດ້ ແລະ ເຮັດໃຫ້ປະເທດຕ່າງໆສາມາດສື່ສານກັນ ແລະ ກັນໄດ້ໂດຍສະດວກສໍາຫຼັບປະເທດລາວແມ່ນຢູ່ຂົງເຂດທີ 3



ການກຳນົດແຖບຄວາມຖີ່ໃນການໃຊ້ສະເປັກຕຳ

ຂໍ້ຕົກລົງການໃຊ້ສະເປັກຕຳການສື່ສານຂອງ ITU ນີ້ມີໄວ້ສຳຫລັບການສົ່ງຄື້ນແມ່ເຫລັກໄຟຟ້າໄປໃນບັນຍາກາດ ຫລື ການສົ່ງວິທະຍຸເທົ່ານັ້ນບໍ່ໄດ້ເວົ້າໄປຮອດການສື່ສານຕາມສາຍທີ່ມີການກະຈາຍຄື້ນໄປໃນອາກາດ. ITU ຈະແບ່ງຊະນິດຂອງວຽກທີ່ຈະຕ້ອງການການກຳນົດແຖບຄວາມຖີ່ຂອງຄື້ນໄວ້ 4 ຊະນິດໃຫຍ່ໆຄື:

1. ການສົ່ງກະຈາຍສຽງທົ່ວໄປ (general broadcasting)

2. ວຽກບອກທາງຫາຝັ່ງ (navigational beacons)

3. ວຽກວິທະຍຸສະມັກຫລິ້ນ (amateur radio)

4. ວຽກງານຕິດຕໍ່ຂົນສົ່ງ (commercial transportation)

ຄົນແມ່ເຫຼັກໄຟຟ້າ

1. ຄື້ນແມ່ເຫຼັກໄຟຟ້າ

ຄື້ນແມ່ເຫຼັກໄຟຟ້າເກີດຈາກການລົບກວນທາງແມ່ເຫຼັກໄຟຟ້າ (Electromagnetic disturbance) ໂດຍການເຮັດໃຫ້ສະໜາມໄຟຟ້າ ຫຼື ສະໜາມແມ່ເຫຼັກ ມີການປ່ຽນແປງ. ເມື່ອສະໜາມໄຟຟ້າມີການປ່ຽນແປງຈະໜຸ່ງວນຳໃຫ້ເກີດໃຫ້ເກີດສະໜາມແມ່ເຫຼັກ ຫຼື ຖ້າສະໜາມແມ່ເຫຼັກມີການປ່ຽນແປງກໍຈະໜຸ່ງວນຳໃຫ້ເກີດສະໜາມໄຟຟ້າ.

ຄວາມເຂັ້ມຂອງສະໜາມໄຟຟ້າ

ຄວາມແຮງຂອງຄື້ນວິທະຍຸນັ້ນ ນິຍົມວັດແທກຄ່າຄວາມເຂັ້ມຂອງສະໜາມໄຟຟ້າ (Electric field intensity) ທີ່ເກີດຈາດຄື້ນວິທະຍຸນັ້ນ ໜ່ວຍມາດຕະຖານທີ່ໃຊ້ວັດແທກຄວາມເຂັ້ມຂອງ ສະໜາມໄຟຟ້າ ນັ້ນຄື ໂວນ/ແມັດ (v/m) ແຕ່ໃນທາງປະຕິບັດນັ້ນຄ່າຂອງສະໜາມໄຟຟ້າມັກຈະມີຄ່າ ນ້ອຍລົງ ຈຶ່ງນິຍົມໃຊ້ໃຫ້ຢູ່ໃນໜ່ວຍ ມິລິໂວນ/ແມັດ (mv/m) ຫຼື ໄມໂຄຣໂວນ/ແມັດ ($\mu\text{v/m}$) ເທົ່ານັ້ນ.

ຄ່າຂອງຄວາມໜາແໜ້ນ ຫຼື ຄວາມເຂັ້ມຂອງກຳລັງງານ ຂຽນເປັນສູດໄດ້ວ່າ:

$$\text{ຄວາມໜາແໜ້ນຂອງກຳລັງງານ} = \frac{P}{4\pi d^2}$$

P = ຄືກຳລັງຂອງຄື້ນຈາກສາຍອາກາດ ຫຼື ແຫຼ່ງກຳເນີດຄື້ນ (W)

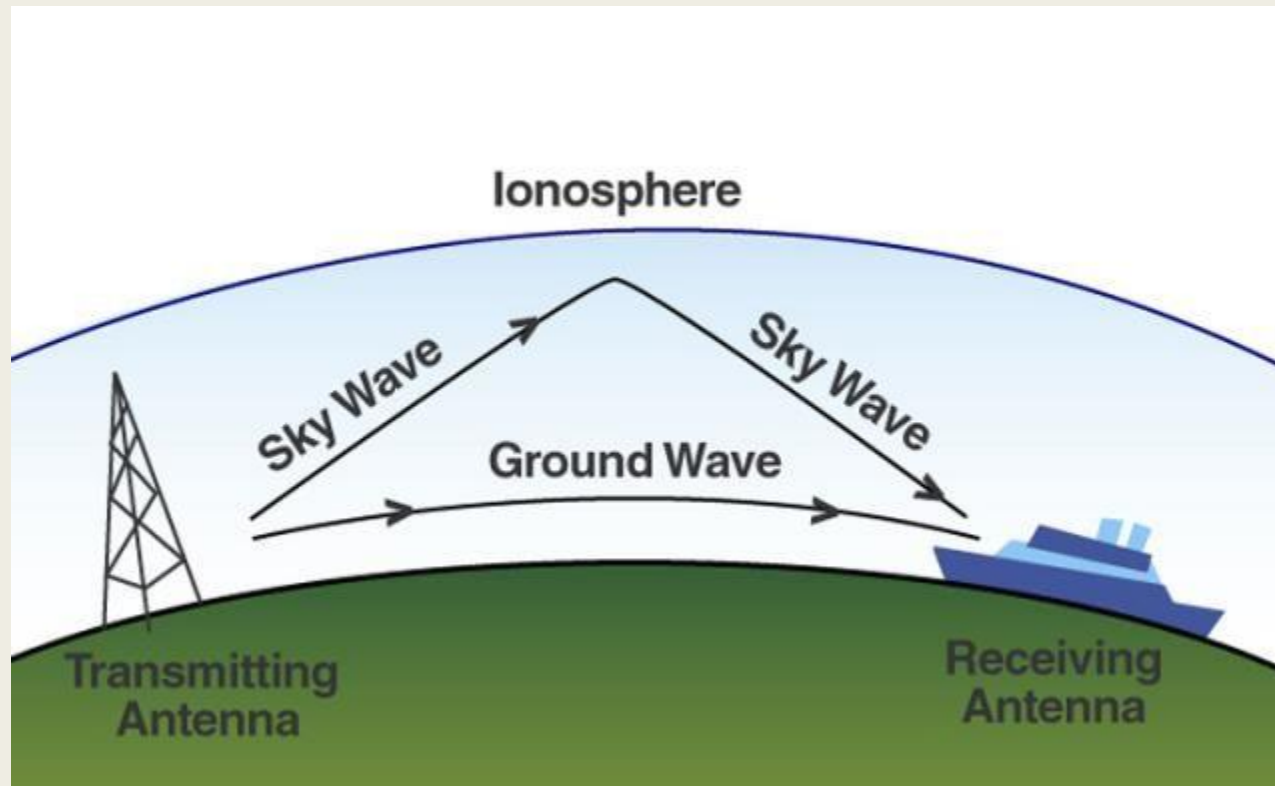
d = ຄືໄລຍະຫ່າງຈາກຈຸດກຳເນີດຄື້ນມາຫາບໍລິເວນການວັດແທກຄວາມແຮງຂອງຄື້ນ (m)

ຄຸນສົມບັດຂອງຄື້ນແມ່ເຫຼັກໄຟຟ້າ

- ❖ ບໍ່ຕ້ອງໃຊ້ຕົວກາງໃນການເຄື່ອນທີ່
- ❖ ອັດຕາຄວາມໄວຂອງຄື້ນໄຟຟ້າແມ່ເຫຼັກທຸກຊະນິດໃນສູນຍາກາດເທົ່າກັບ $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ຊຶ່ງເທົ່າກັບຄວາມໄວຂອງແສງ
- ❖ ເປັນຄື້ນຕາມທາງຂວາງ
- ❖ ຖ່າຍເທພະລັງງານຈາກບ່ອນໜຶ່ງໄປອີກບ່ອນໜຶ່ງ
- ❖ ຖືກປ່ອຍອອກມາ ແລະ ຖືກດູດກິນ
- ❖ ບໍ່ມີປະຈຸໄຟຟ້າ
- ❖ ຄື້ນສາມາດແຊກສອດ, ຫັກເຫ, ແຕກກະຈາຍ ແລະ ສະທ້ອນ.

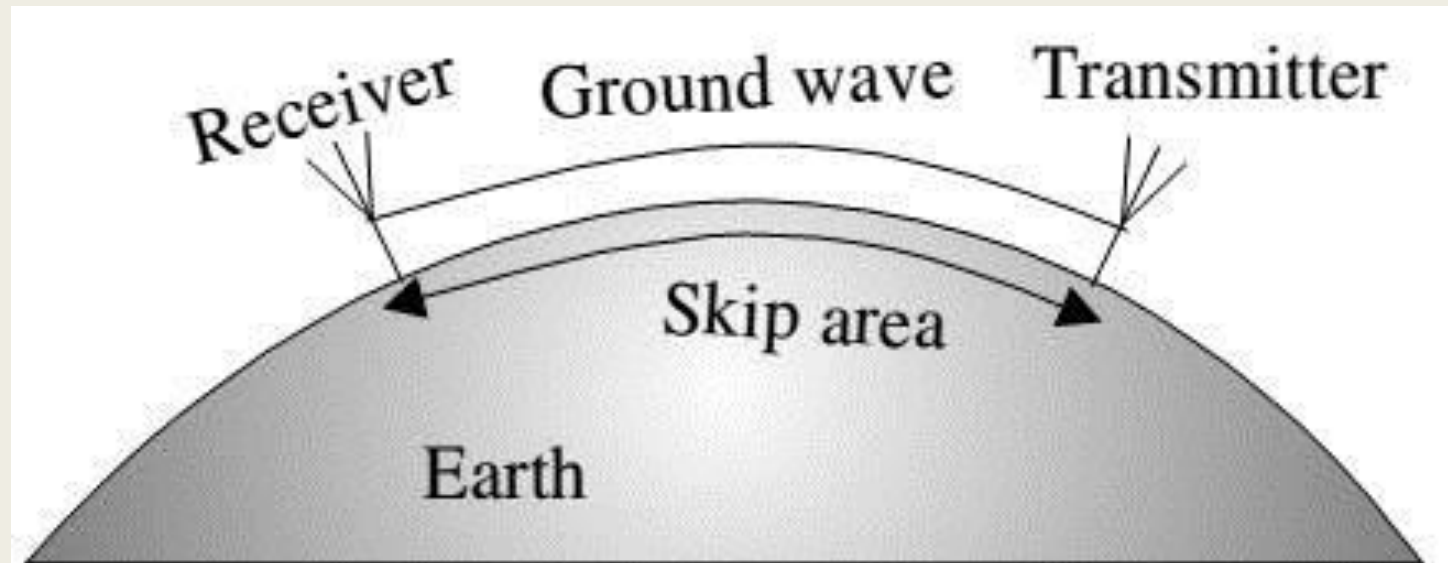
2. ການແພ່ກະຈາຍ

ໂດຍທົ່ວໄປ (ອີງໃສ່ທິດທາງການແພ່ກະຈາຍ) ຄື້ນວິທະຍຸອາດຈະແບ່ງອອກເປັນ 2 ປະເພດ ໃຫຍ່ໆ ຄື: ຄື້ນດິນ (Ground Wave) ກັບ ຄື້ນຟ້າ (Sky Wave).



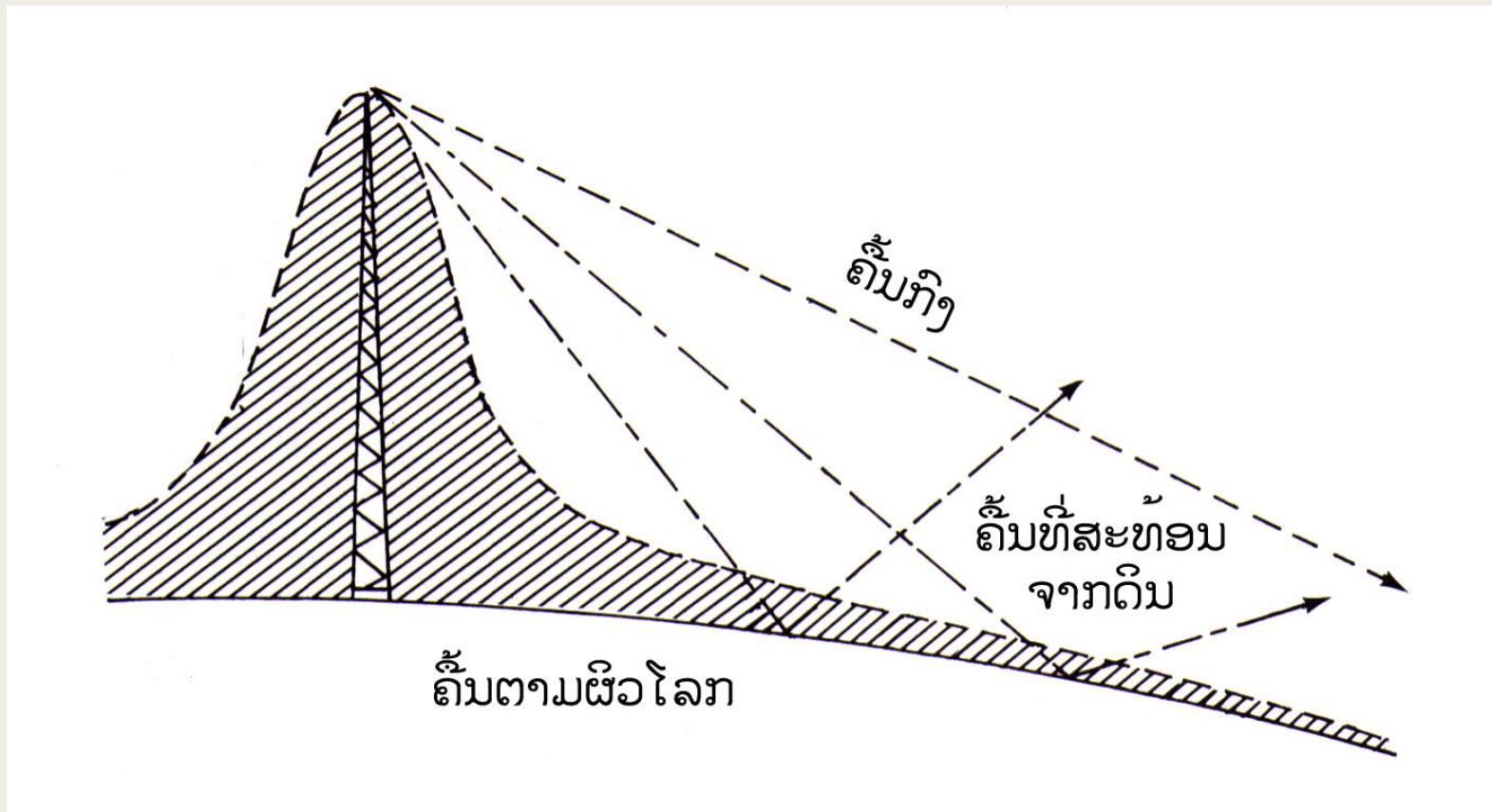
❖ ຄື້ນດິນ

- ❑ ຄື້ນທີ່ເຄື່ອນທີ່ຢູ່ຊັ້ນບັນຍານກາດໂທຣໂຟສະເຟຍ ໂດຍອາໄສການເປັນຕົວນຳ ຫຼື ຄວາມນຳຂອງຜິວໂລກເປັນສິ່ງນັ້ນເອີ້ນວ່າ: ຄື້ນດິນ (Ground Wave) . ການລຸດທອນການກະຈາຍຂອງຄື້ນນີ້ຂຶ້ນຢູ່ກັບສະພາບການເປັນໂຕນຳຂອງຜິວໂລກ ຄື້ນດິນຈະຖືກຫຼຸດທອນເມື່ອຄື້ນທີ່ໃຊ້ງານມີຄ່າຄວາມຖີ່ສູງຂຶ້ນຄື້ນດິນຈະຖືກຫຼຸດທອນລົງຢ່າງຫຼາຍ ເມື່ອຄວາມຖີ່ຂອງຄື້ນດິນທີ່ໃຊ້ນັ້ນສູງເກີນກວ່າຄວາມຖີ່ໃນແຖບ MF ຄືປະມານ 3MHz ຂຶ້ນໄປ



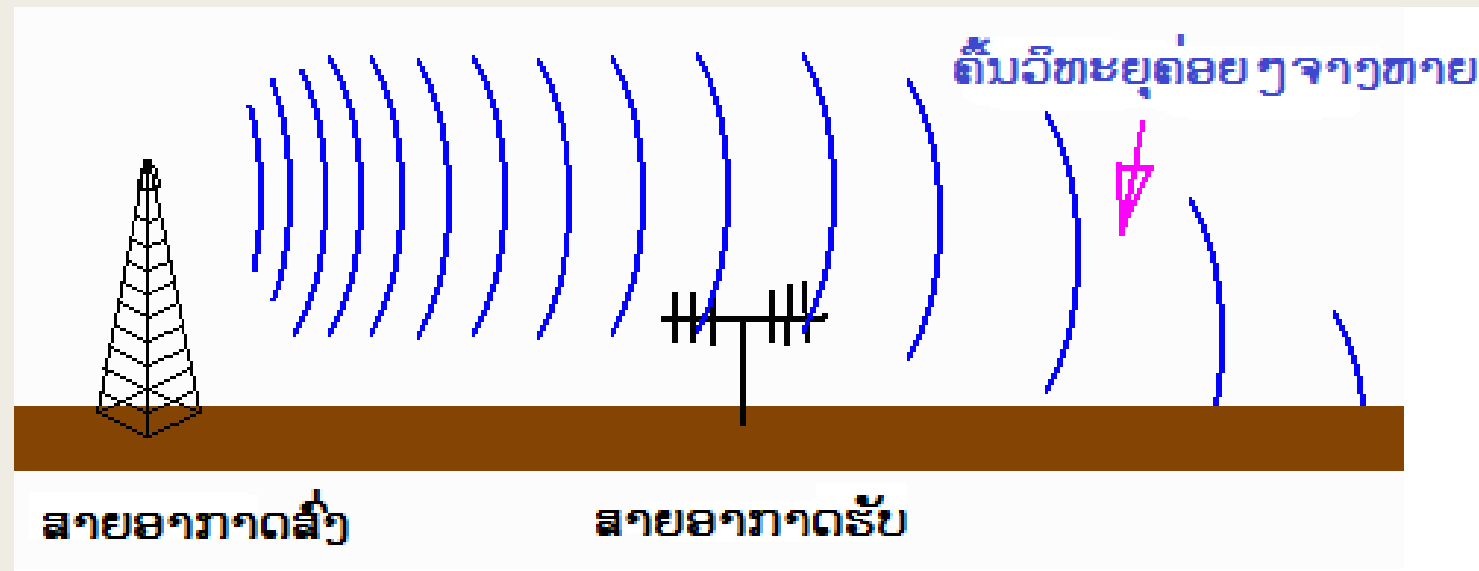
□ ຄື້ນດິນບາງຄັ້ງໝາຍເຖິງຄື້ນທີ່ປະກອບຂຶ້ນມາຈາກ 3 ອົງປະກອບຄື:

- ✓ ຄື້ນຜິວດິນ (Surface wave)
- ✓ ຄື້ນກົງ (Direct wave)
- ✓ ຄື້ນສະທ້ອນດິນ (Ground reflected wave)



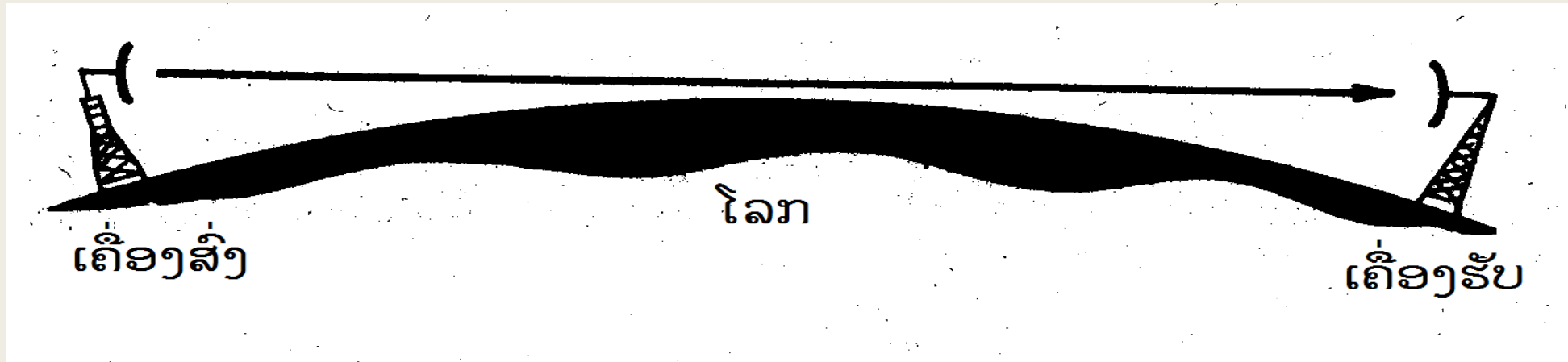
✓ ຄື້ນຜິວດິນ (Surface wave)

ຄື້ນຜິວດິນ ໝາຍເຖິງຄື້ນທີ່ເດີນທາງໄປຕາມຜິວໂລກ ອາດຈະເປັນຜິວດິນ ຫລື ຜິວນ້ຳກໍໄດ້ ໄລຍະຂອງການກະຈາຍຄື້ນຊະນິດນີ້ຂຶ້ນຢູ່ກັບຄ່າຄວາມນຳທາງໄຟຟ້າຂອງຜິວທີ່ຄື້ນນີ້ເດີນທາງຜ່ານໄປ ເພາະຄ່າຄວາມນຳນີ້ຈະເປັນຕົວກຳນົດການຖືກດູດກິນພະລັງງານຂອງຄື້ນຜິວໂລກ. ການຖືກດູດກິນຂອງຄື້ນຜິວນີ້ຈະເພີ່ມຂຶ້ນຕາມຄວາມຖີ່ທີ່ສູງຂຶ້ນ.



✓ ຄື້ນກົງ (Direct wave)

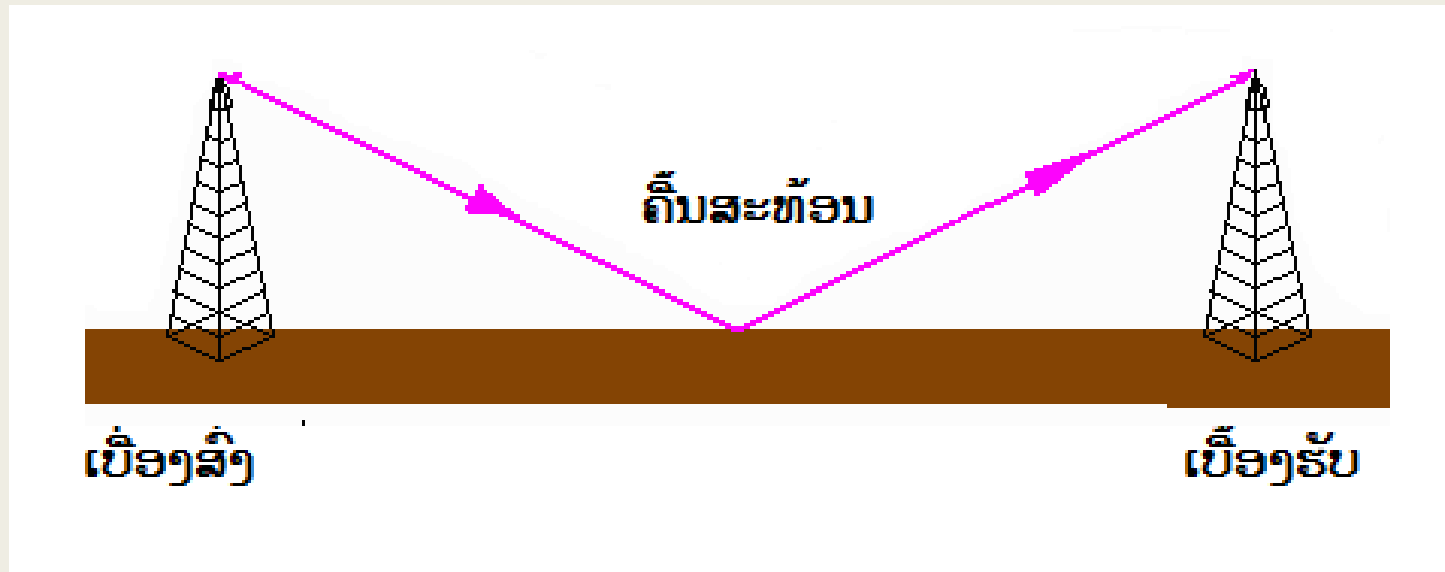
ຄື້ນກົງ ໝາຍເຖິງຄື້ນທີ່ເດີນທາງອອກໄປເປັນເສັ້ນຊື່ຈາກສາຍອາກາດສົ່ງຜ່ານ
ບັນຍາກາດໄປຍັງສາຍອາກາດຮັບໂດຍບໍ່ມີການສະທ້ອນໃດໆ.



- ❖ ຖ້າຕ້ອງການຈະໃຫ້ໄດ້ໄລຍະທາງຂອງການສື່ສານໄກກວ່ານີ້ ກໍສາມາດເຮັດໄດ້ມີ 3 ວິທີຄື:
 - ຍົກລະດັບສາຍອາກາດໃຫ້ສູງຂຶ້ນຫຼາຍໆ ຫຼື ຕັ້ງສະຖານີເທິງຍອດພູ.
 - ໃຊ້ສະຖານີຖ່າຍທອດສັນຍານ ຫຼື ທວນສັນຍານ (Relay or Repeater Station) ເປັນຊ່ວງໆ ຊ່ວງລະປະມານ 80 ກມ. ຈົນຮອດເຖິງປາຍທາງດັ່ງເຊັ່ນໃນລະບົບໂທລະຄົມມະນາຄົມພາຍໃນປະເທດ.
 - ໂດຍການໃຊ້ລະບົບດາວທຽມ ຊຶ່ງດາວທຽມກໍຄືສະຖານີຖ່າຍທອດສັນຍານກາງອາວາກາດນັ້ນເອງ ຊຶ່ງຈະເພີ່ມໄລຍະທາງການຕິກຕໍ່ສື່ສານລະຫວ່າງປະເທດໃນຂະນະນີ້.

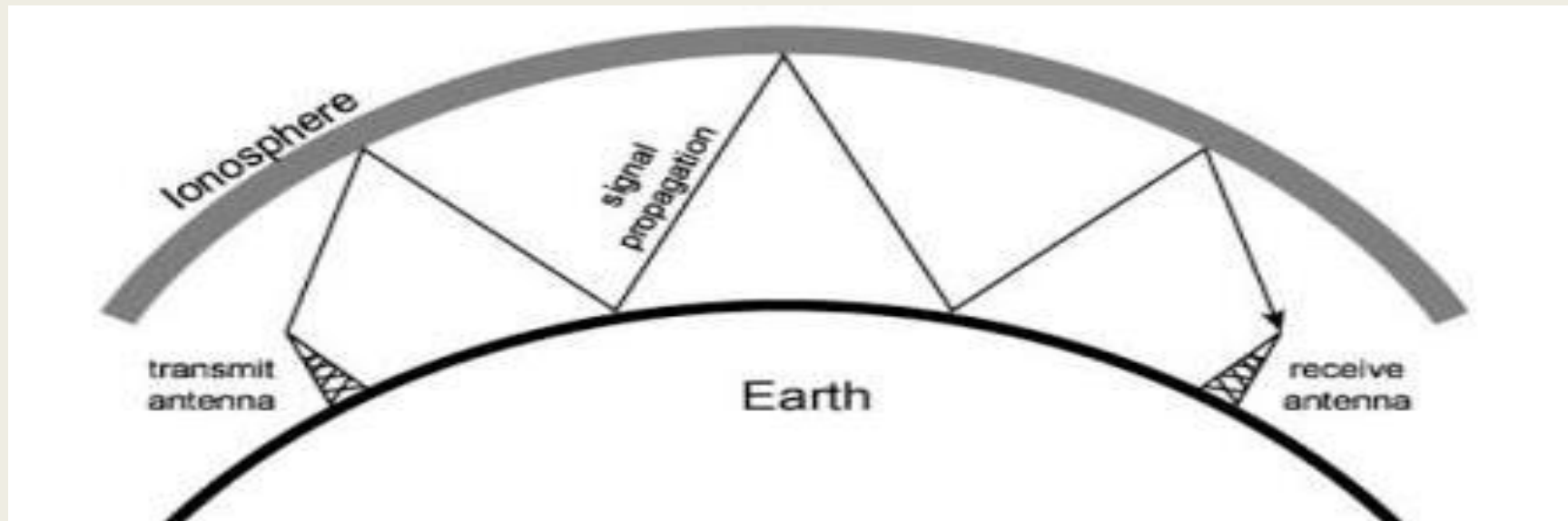
✓ ຄື້ນສະຫ້ອນດິນ (Ground reflected wave)

ຄື້ນສະຫ້ອນດິນ ໝາຍເຖິງຄື້ນທີ່ອອກມາຈາກສາຍອາກາດໄປກະທົບຜິວດິນແລ້ວເກີດການສະຫ້ອນໄປເຂົ້າທີ່ສາຍອາກາດຮັບ.



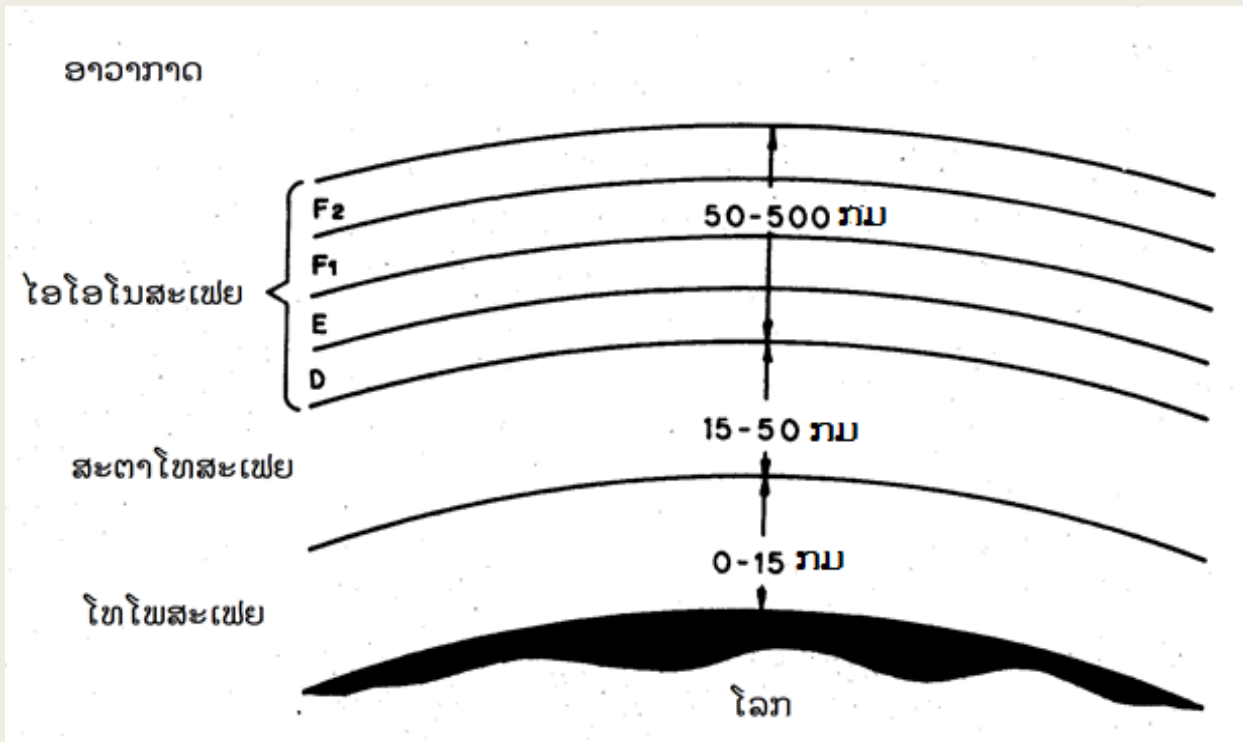
❖ ຄື້ນຟ້າ

ຄື້ນອີກສ່ວນໜຶ່ງທີ່ກະຈາຍອກໄປຈາກສາຍອາກາດແລ້ວມີທິດທາງຜ່ານບັນຍາກາດທີ່ຫໍ່ຫຸ້ມໂລກຂຶ້ນໄປ ແຕ່ເນື່ອງດ້ວຍອິດທິພົນຂອງຊັ້ນບັນຍາກາດ ໂດຍສະເພາະຢ່າງຍິ່ງບັນຍາກາດຊັ້ນໄອໂອໂນສະເຟຍ ຄື້ນສ່ວນນີ້ກັບຖືກບັນຄັບໃຫ້ສະທ້ອນກັບລົງມາຫາພື້ນໂລກອີກເອີ້ນວ່າ: “ຄື້ນຟ້າ (Sky wave)”



❑ ຊັ້ນບັນຍາກາດ

ຊັ້ນບັນຍາກາດເຫຼົ່ານີ້ຈຶ່ງມີຄຸນສົມບັດສະທ້ອນຄື້ນວິທະຍຸໄດ້ຄວາມສູງຂອງຊັ້ນບັນຍາກາດຊັ້ນຕ່າງໆ ຈາກພື້ນດິນຈະປະປຸງແປງໄປເລື້ອຍໆ ໂດຍຂຶ້ນກັບຄວາມເຂັ້ມຂອງກາດໄອໂອໄນ ແລະ ສ່ວນປະກອບອື່ນໆ ເຊັ່ນ: ອຸນຫະພູມ, ຄວາມຊຸ່ມ, ແຮງກົດດັນ ແລະ ອື່ນໆ ຊັ້ນບັນຍາກາດທີ່ຫໍ່ຫຸ້ມໂລກ ແບ່ງອອກເປັນ 3 ຊັ້ນຄື:



1. ຊັ້ນໂທຣໂພດສະເຟຍ (Troposphere) ໄລຍະຢູ່ສູງຈາກພື້ນຜິວໂລກໂດຍປະມານ 0-15 ກມ ຊັ້ນນີ້ສະພາບທີ່ວ່າໄປບໍ່ດີມີສະພາບປ່ຽນແປງຢູ່ຕະຫຼອດ, ແຕ່ມີສະພາບປັ່ນປ່ວນ ແລະ ວຸ້ນວາຍຢູ່ຕະຫຼອດເວລາ ເປັນເຫດໃຫ້ເກີດການປ່ຽນແປງທາງອຸນຫະພູມ, ຄວາມຊຸ່ມ, ຄວາມດັນ ແລະ ອື່ນໆ.
2. ຊັ້ນສະຕາໂທສະເຟຍ (Stratosphere) ໄລຍະສູງຈາກໂລກປະມານ 15-50 ກມ ເປັນຊັ້ນບັນຍາກາດຊຶ່ງອຸນຫະພູມຈະມີການປ່ຽນແປງ.
3. ຊັ້ນໄອໂອໂນສະເຟຍ (Ionosphere) ໄລຍະຢູ່ສູງຈາກພື້ນໂລກປະມານ 50-500 ກມ ບັນຍາກາດໃນຊັ້ນນີ້ ອາດຈະເຕັມໄປດ້ວຍອີອອນ (Ion) ມີຄຸນສົມບັດໃນການດູດກືນ ຫຼື ສະທ້ອນຄືນວິທະຍຸ ຕົວທີ່ມີບົດບາດຄືຄວາມເຂັ້ມຂອງຕົວອີເລັກຕຣອນອິດສະຫຼະ (Free Electron Density) ບັນຍາກາດໃນຊັ້ນນີ້ ຍັງສາມາດແບ່ງອອກໄດ້ເປັນຊັ້ນຍ່ອຍໆໄດ້ດັ່ງນີ້:

- ຊັ້ນ D (D-Layer) ມີຄວາມສູງຈາກພື້ນໂລກປະມານ 50-90 ກມ. ເປັນຊັ້ນບັນຍາກາດທີ່ດູດຊັບເອົາພະລັງງານຄື້ນແມ່ເຫຼັກໄຟຟ້າເອົາໄວ້ໂດຍສະເພາະຄື້ນທີ່ມີຄວາມຖີ່ຕ່ຳໆ ບັນຍາກາດຊັ້ນນີ້ຈະຫາຍໄປຢ່າງໄວຫຼັງຈາກຕາເວັນຕົກ
- ຊັ້ນ E (E-Layer) ເປັນບັນຍາກາດທີ່ເກີດຈາກກຸ່ມຂອງອີອົງເຊິ່ງລວມໂຕກັນເປັນກຸ່ມໆ ຄ້າຍເມກເຄື່ອນທີ່ຢູ່ລະດັບສູງປະມານ 100 ກມ. ຈາກພື້ນໂລກມັນຈະເກີດຂຶ້ນຫຼາຍໂດຍສະເພາະໃນບໍລິເວນທີ່ມີອຸນຫະພູມສູງ

- ຊັ້ນ F_2 ເປັນຊັ້ນບັນຍາກາດທີ່ມີອີອົງຢູ່ໜ້າແໜ້ນຫຼາຍທີ່ສຸດສໍາຫຼັບໃນຕອນກາງເວັນບັນຍາກາດ ຊັ້ນນີ້ຈະຢູ່ສູງຈາກພື້ນໂລກປະມານ 300 ກມ
- ຊັ້ນ F_1 (F_1 -Layer) ຄ້າຍຄືກັບຊັ້ນບັນຍາກາດ F_2 ຕ່າງກັນແຕ່ວ່າຄວາມໜ້າແໜ້ນຂອງອີອົງ ຂອງຊັ້ນ F_1 ມີຄ່າໜ້ອຍກວ່າ ຈະຢູ່ສູງຈາກພື້ນໂລກປະມານ 200 ກມ ໃນຕອນກາງເວັນ.

ໃນເວລາກາງຄືນຊັ້ນບັນຍາກາດ ແລະ ຈະຄ່ອຍໆລວມໂຕກັນເຂົ້າເປັນບັນຍາກາດຊັ້ນດຽວ ແຕ່ກໍຍັງຄົງເອີ້ນວ່າ: ບັນຍາກາດຊັ້ນ F ເຊິ່ງມີຄວາມສູງຈາກພື້ນໂລກປະມານ 250ກມ ບັນຍາກາດ ຊັ້ນນີ້ເປັນຕົວສໍາຄັນທີ່ເຮັດໃຫ້ຄື້ນແມ່ເຫຼັກໄຟຟ້າບ່ຽງເບນສະທ້ອນກັບລົງມາຫາພື້ນໂລກອີກໂດຍ ສະເພາະຢ່າງຍິ່ງຄື້ນທີ່ມີຄວາມຖີ່ຢູ່ໃນແຖບ HF