**මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලර ලිපි පෙළෙහි මී ළඟ අදියර පාඨක ප්‍රතිචාර සලකා බලා ඊට අනුකූලව නුදුරු අනාගතයේ දී ඇරඹීමට බලාපොරොත්තු වෙමු. එතෙක් පාඨකයන්ට පොදුවේ වැදගත් විය හැකි යැයි අප අදහස් කළ සුලබ ව්‍යවහාරයේ පවතින තාක්ෂණික තොරතුරු ඇතුළත් ලිපි පෙළක තෙවැන්නයි මේ.**

# GPS - Global Positioning System

## තෙවන කොටස

ගෝලීය ස්ථානගත කිරීමේ පද්ධතියට (GPS) අයත් මූලික කොටස් හා ඒවායේ ක්‍රියාකාරීත්වයන් පිළිබඳව සරල හැඳින්වීමක් පළමු ලිපියෙන් ඉදිරිපත් කොට ඇති අතර දෙවන ලිපිය මඟින් පිහිටුම නිර්ණය කරගන්නා ආකාරය විස්තර කොට ඇත. GPSහි භාවිත හා සීමාවන් පිළිබඳව විස්තරයක් මෙම ලිපියෙන් ඉදිරිපත් කෙරේ.

ගෝලීය ස්ථානගත කිරීමේ පද්ධතිය භාවිත කොට මූලික වශයෙන් තමන් සිටින ස්ථානය හා වේලාව දැනගත හැකි ය. මෙහි දී ස්ථානය පිළිබඳ තොරතුරු ලැබෙනුයේ අක්ෂාංශ දේශාංශ හා උස යන ආකාරයෙන් වන අතර වේලාව ලැබෙනුයේ UTC හෙවත් Universal Time Coordinated ආකාරයට ය.

ඔබ ලෝකයේ කොතැනක සිටියත් ඔබ සිටින ස්ථානය ආසන්න මීටර 20ට නිවැරැදි ව ලබා දීමට මෙම පද්ධතියට හැකි වන අතර කාලය ආසන්න නැනෝ තත්පර 60ට ලබා දීමට ද පුළුවන. මෙවැනි නිරවද්‍යතාවකින් යුතු ව පිහිටීම හා කාලය ලබා දිය හැකි බැවින් GPSහි සේවය බොහෝ ක්ෂේත්‍රවල ජනප්‍රිය වී ඇත.

ඉහත සඳහන් කළ පිහිටීම හා කාලය පිළිබඳ තොරතුරුවලට අමතරව ගමන් කරමින් සිටින්නේ නම් වේගය, ත්වරණය, ගමන් මාර්ගය, ගිය දුර වැනි ප්‍රයෝජනවත් තොරතුරු රාශියක් ද ලබාගත හැකි බැවින් ගුවන්, නාවික, මෙන් ම ගොඩබිම සිදු කරන ගමන්වල දී GPSහි සේවය බහුල ව යොදා ගැනේ.

GPS පද්ධතිය මුල දී ආරම්භ කරන ලද්දේ ආරක්ෂන අංශවල ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි. 1990 ගල්ෆ් යුද සමයේ දී සතුරු ඉලක්ක වෙත පහසුවෙන් ළඟා වීමට මෙම පද්ධතියේ සේවය බහුලව යොදා ගැනිණි. නුපුරුදු ප්‍රදේශයක සිදු කරන මෙවැනි මෙහෙයුම්වල දී යා යුතු මාර්ගය, බාධක මෙන් ම බෝම්බ වළලා ඇති ස්ථාන පිළිබඳ නිශ්චිත තොරතුරු අතේ ගෙන යා හැකි කුඩා උපකරණයකින් පහසුවෙන් දැනගත හැකි වීම විශාල වාසියකි. එවැනි උපකරණ චන්ද්‍රිකාවලින් විසුරුවා හරින විද්‍යුත් චුම්බක තරංග ලබා ගන්නවා විනා කිසිදු සංඥාවක් බාහිරට සම්ප්‍රේෂණය නො කිරීම හේතුවෙන් සතුරාට හසු වීමේ අවදානම ද අවම වේ.

තාක්ෂණයේ දියුණුවත් සමඟ ම GPSහි සේවය යුදමය කටයුතුවල දී වැඩි වැඩියෙන් ලබා ගැනිණි. වර්තමානයේ දී එය GPS Guided missiles දක්වා ද දියුණු වී ඇත. මුල දී ආරක්ෂක අංශවලට පමණක් සීමා වූ GPS පද්ධතියේ සේවය පසුව සාමාන්‍ය ජනතාව සඳහා ද විවෘත කෙරිණි. ඉන්පසුව ශීඝ්‍රයෙන් ජනප්‍රිය වූ මෙය වර්තමානයේ දී ක්ෂේත්‍ර ගණනාවක ම එදිනෙදා කටයුතු සඳහා නැති ව ම බැරි දෙයක් බවට පත් වී ඇත. එවැනි ක්ෂේත්‍ර කිහිපයක් පිළිබඳව කෙටි හැඳින්වීමක් පහත දැක්වේ.

ගුවන් ගමන්වල දී යා යුතු මාර්ගය නිවැරැදිව දැන ගැනීම සඳහා GPS පද්ධතියේ සේවය ලබා ගැනේ. විවිධ කාලගුණික විපර්යාසයන් මධ්‍යයේ වුව ද සිටින ස්ථානය හා ගමන් කරන, ගමන් කළ යුතු මාර්ගය පිළිබඳව තොරතුරු නියමුවාට පහසුවෙන් ලබාගත හැකි වීම මෙහි ඇති විශේෂත්වයයි. GPS පද්ධතිය නො තිබිණි නම් ඒ වෙනුවට පොළොවේ නිශ්චිත ස්ථානවල සවි කර ඇති උපකරණවලින් නිකුත් කරන සංඥා සහ පහළින් දර්ශනය වන සලකුණුවල ආධාරයෙන් ගමන් මාර්ගය තීරණය කළ යුතු වේ. සමහර අවස්ථාවල දී එවැනි උපකරණවලින් සංඥා නො ලැබීමත් දර්ශන පථය පැහැදිලි නො වීමත් හේතු කොටගෙන යා යුතු මාර්ගය සොයා ගැනීමේ දුෂ්කරතා මතු විය හැකි ය. එහෙත් GPS පද්ධතියේ සේවය ඕනෑ ම තැනක දී ලැබෙන බැවින් ඉහත කී ක්‍රම අභිබවා ඉදිරියෙන් සිටී.

එමෙන් ම මුහුදේ සිදු කරන ගමන්වල දී ද GPS පද්ධතියේ සේවය ලබා ගැනේ. වර්තමානයේ දී විශාල නැව්වල මෙන් ම කුඩා බෝට්ටුවල පවා GPS Receivers සවි කර තිබෙනු දැකිය හැකි ය. අතරමං වීමකින් තොර ව බාධක, ගල් පර මඟ හැර පහසුවෙන් ගමනාන්තයට ළඟා වීමට අවශ්‍ය තොරතුරු මේ මඟින් ලැබීම ඊට හේතුවයි.

GPS Recevers බහුල ව ම භාවිත වන්නේ ගොඩබිම සිදු කරන ගමන්වල දී වීම සාමාන්‍ය තත්ත්වයයි. ඊට හේතුව වශයෙන් දැක්විය හැක්කේ නවීන මෝටර් රථ බොහොමයක ම GPS receivers අඩංගු වීමත් එසේ නොමැති නම් අලුතෙන් සවි කර ගැනීමත් වේ. වාහනයක සවි කර ඇති මෙවැනි උපකරණයකින් සිටින ස්ථානය සිතියමක සලකුණු කර පෙන්වන අතර ගමන් කළ මාර්ගයත්, අදාළ ස්ථානයට යාමට හැකි කෙටි ම මාර්ගයත්, මං සලකුණුත් ආදී වැදගත් තොරතුරු රාශියක් ලබාගත හැකි ය. මෙම තොරතුරු බොහෝ විට සංයුක්ත තැටියක (CD Rom) ගබඩා කොට තිබෙන අතර GPS Receiver මඟින් ලැබෙන පිහිටුමට අනුව අදාළ තොරතුරු කියවා තිරයක් මත ප්‍රදර්ශනය කෙරේ. නො දන්නා පළාතක සිදු කරන සංචාරයක දී මෙවැනි තොරතුරුවල ඇති වටිනාකම මිල කළ නොහැකි තරම් ය. ඒ හේතුවෙන් බොහෝ සංචාරකයන් අතර GPS පද්ධතියේ සේවය වඩාත් ජනප්‍රිය වී ඇත.

වාහනවල ආරක්ෂාව සඳහා ද GPS පද්ධතියේ සේවය ලබාගත හැකි ය. ඒ මෙසේ ය. ඔබ ගේ වාහනයේ GPS receiver උපකරණයක් සහ ජංගම දුරකථන ජාලයකට හෝ චන්ද්‍රිකා පද්ධතියකට සම්බන්ධ විය හැකි දුරකථනයක් (හෝ වෙනයම් උපකරණයක්) තිබේ නම් GPS receiver මඟින් ලබා දෙන පිහිටුම් පිළිබඳ තොරතුරු එම සන්නිවේදන ජාලය හරහා පරිගණකයක් වෙත යැවිය හැකි ය. එවිට පරිගණක තිරය මත ඔබ ගේ වාහනය තිබෙන ස්ථානය, ගමන් කළ හා ගමන් කරන දිශාව දිස් වේ. මෙම තොරතුරු අනුව වාහනය සොරකම් කර ඇතිනම් සොයා ගැනීම වඩාත් පහසු වේ. එමෙන් ම අවශ්‍ය නම් වාහනයේ එන්ජිම ක්‍රියා විරහිත කළ හැකි වන පරිදි මෙවනි උපකරණයක් සකස් කරගත හැකි ය.

ඉහත සඳහන් කළ ක්‍රියාවලිය Automatic vehicle Locating System (AVL) ලෙස හැඳින්වේ. මෙවැනි පද්ධති කුලී රථ හිමියන් අතර වඩාත් ජනප්‍රිය වී ඇත. උදාහරණයක් ලෙස යම්කිසි පාරිභෝගිකයකු තමන්ට විනාඩි 20ක් ඇතුළත යම්කිසි ස්ථානයක කුලී රථයක් (Taxi) එවන ලෙස ඉල්ලා සිටින අවස්ථාවක් සලකමු. ඒ අවස්ථාවේ දී තමන්ට අයත් කුලී රථ ඒ වන විට තිබෙන ස්ථාන පරිගණක තිරය මත දිස් වේ නම් අදාළ ස්ථානයට ආසන්න ම රථ තෝරා ගෙන එහි රියදුරාට යා යුතු ස්ථානය දැක්විය හැකි ය. එලෙස ආසන්න ම කුලී රථය පහසුවෙන් සොයාගත හැකි නිසා වඩාත් සාර්ථක කාර්යක්ෂම සේවයක් ලබා දිය හැකි ය.

දුම්රිය සේවාවන් සඳහා ද ඉහත කී AVL පද්ධති යොදා ගැනේ. එහි දී ද දුම්රිය එන්ජිමේ GPS rec eiver උපකරණයක් හා ජංගම දුරකථන ජාලයකට සම්බන්ධ විය හැකි උපකරණයක් සවි කර තිබිය යුතු ය. GPS receiver උපකරණය මඟින් ලැබෙන ස්ථානය පිළිබඳ තොරතුරු ජංගම දුරකථන ජාලය හරහා පාලක මධ්‍යස්ථානයේ ඇති පරිගණකයක් වෙත යැවේ. එවිට දුම්රිය තිබෙන ස්ථානය සිතියමක් මත සලකුණු කෙරේ. ඒ අනුව ඊළඟ දුම්රිය පොළට පැමිණීමට ගත වන කාලය දළ වශයෙන් ගණනය කළ හැකි ය.

මීට අමතරව මැනුම් හා සිතියම් ඇඳීමේ කටයුතුවල දී ද GPS පද්ධතියේ සහාය ලබාගත හැකි ය. එහි දී සාමාන්‍ය නිරවද්‍යතාව 20m පමණ වීම ප්‍රමාණවත් නො වේ නම් Differential GPS (DGPS) ක්‍රමය භාවිත කළ හැකි ය. (DGPS පිළිබඳව මීළඟ ලිපියෙන් විස්තර කෙරේ.) GPS Receivers මඟින් UTC හෙවත් සම්මත වේලාව නැනෝ තත්පර 60ක ප්‍රමාණයකට නිවැරැදි ව ලබාගත හැකි නිසා වෙනස් ස්ථානවල ඇති උපකරණ සමමුහුර්තනය කිරීම (Synchronizatoin) සඳහා ද යොදා ගැනේ. ජංගම දුරකථන සංඥා කුළුනුවල සවි කර ඇති සන්නිවේදන උපකරණ සමමුහුර්තනය කිරීම සඳහා යොදා ගැනෙන්නේ ද GPS පද්ධතියෙන් ලබා ගන්නා සම්මත වේලාවයි.

ඊට අමතරව කෘෂිකාර්මික හා වන සංරක්ෂණ කටයුතුවල දී මායිම් සලකුණු කිරීමට හා විශේෂිත ප්‍රදේශ සොයා ගැනීමට GPS පද්ධතියේ සහාය ලබාගත හැකි ය.

මේ ආකාරයට විවිධ ක්ෂේත්‍ර ගණනාවක් පුරා පැතිර ගිය තාක්ෂණයක් ලෙස GPS තාක්ෂණය හඳුන්වා දිය හැකි ය. එහෙත් මෙම තාක්ෂණයේත් යම් යම් සීමාවන් සහ දුර්වලතා ඇත. උදාහරණයක් ලෙස ගත හොත් පිහිටීම නිර්ණය කිරීම සඳහා අවම වශයෙන් චන්ද්‍රිකා තුනකින් වත් සංඥා ලැබිය යුතු ය. එහෙත් ඔබ ගොඩනැගිල්ලක් තුළ සිටින්නේ නම් ලැබෙන සංඥා ඉතා දුර්වල බැවින් පිහිටීම ගණනය කිරීම සිදු කළ නොහැකි ය. එමෙන්ම විවිධ හේතු නිසා ගණනය කරන අගයේ යම් යම් දෝෂ තිබිය හැකි ය. ඒ සඳහා බලපාන හේතු කිහිපයක් පහත දක්වා ඇති අතර එමඟින් ඇති විය හැකි දෝෂයන් පිළිබඳ මිණුමක් රූප සටහන් අංක 1න් දැක්වේ.

| Cause of error | Error |
|---|---|
| Effects of the ionosphere | 4 m |
| Satellite clocks | 2.1 m |
| Receiver measurements | 0.5 m |
| Ephemeris data | 2.1 |
| Effects of the troposphere | 0.7 |
| Multipath | 1.4 m |
| Total RMS value (unfiltered) | 5.3 m |
| Total RMS value (filtered) | 5.1 |
| Vertical error (1 sigma (68.3%) VDOP=2.5) | 12.8m |
| **Vertical error (2 sigma (95.5.3%) VDOP=2.5)** | **25.6m** |
| Horizontal error (1 sigma (68.3%) HDOP=2.0) | 10.2m |
| **Horizontal error (2 sigma (95.5%) HDOP=2.0)** | **20.4m** |

1. අයන ගෝලයේ හා පහළ වායුගෝලයේ සිදු වන වෙනස්වීම් නිසා විද්‍යුත් චුම්බක තරංග ගමන් කරන වේගය අඩු වීම.
2. චන්ද්‍රිකාවල පරමාණුක ඔරලෝසු තිබුණ ද 10ns ප්‍රමාණයක දෝෂයක් මඟින් 3mක දෝෂයක් ඇති විය හැකි ය.
3. චන්ද්‍රිකාවල පිහිටීම ලබාගත හැක්කේ ආසන්න මීටර 1ට හෝ 1.5ට වීම.
4. චන්ද්‍රිකාවේ සිට පැමිණෙන සංඥාවලට අමතරව විවිධ වස්තූන්ගෙන් පරාවර්තනය වී පැමිණෙන විද්‍යුත් චුම්බක තරංග නිසා දෝෂ ඇති වීම.
5. පිහිටීම ගණනය කිරීමට යොදා ගන්නා චන්ද්‍රිකා හතර ම ඉතා ආසන්නයේ පිහිටයි නම් ඇති වන දෝෂය වැඩි වීම.

මෙවැනි දෝෂ හා සීමාවන් පැවතිය ද ඒවා අවම කරගත හැකි ක්‍රම පවතී. DGPS එවැනි එක් ක්‍රමයකි. මීළඟ ලිපියෙන් ඒ පිළිබඳව විස්තර කෙරේ.

**මොරටුව විශ්ව විද්‍යාලයේ විද්‍යුත් හා විදුලි සංදේශ අංශයේ**
**ගාමිණී ජයසිංහ**

## මානව සුනඛ...

11 වැනි පිටුවෙන්

මේ අතර සුනඛ විශේෂ අතර මුහුම්කරණයෙන් (Inbreeding) පැටවුන් බිහි කර ගැනීම දැනට විද්‍යාගාරවල සිදු වන අතර මෙය අවාසි රැසක් උදා කරන තත්ත්වයකි. කිට්ටු ඥාති සබඳතාවන් දරන නෑනා මස්සිනා විවාහය අංගවිකලතා සහිත දුර්වල දරුවන් බිහි කිරීමට තුඩු දෙන ලෙසින් ම සුනඛයින් අතර අභිජනනයෙන් බිහි වන පැටවුන් ද බොහෝ රෝග දරන බව පර්යේෂකයෝ පෙන්වා දෙති. පිළිකා, වර්ණ අන්ධතාව, හදවත් රෝග, ඇසේ සුද මතුවීම, අපස්මාරය, හන්දි ආබාධ හා බිහිරි බව ආදී රෝග රැසක් කිට්ටු විශේෂ මුහුම් කිරීම නිසා උරුම වෙයි.

යුගයෙන් යුගයක බැඳුණ මානව සුනඛ සබැඳියාව තවත් පියවරකින් ඔබ්බට ගොස් මිනිසාගේ පැවැත්මට උපකාරී වන විද්‍යාත්මක පර්යේෂණ කටයුතු සඳහා ද සුනඛයන් හවුල් වීම මේ බැඳීම තවත් තහවුරු කරගන්නක් යැයි මේ බව අනාවරණය කරන AFP පුවත් පෙන්වා දෙයි.

නිදසුනක් වශයෙන් සුනඛයින් අතර දක්නට ලැබෙන බොහෝ ප්‍රවේණික රෝග මිනිසුන් තුළින් ද හමු වන බැවින්, සුනඛයින්ගේ ජාන සටහන් අධ්‍යයනය මිනිසාගේ ප්‍රවේණික රෝග රැසක් පිළිබඳව අධ්‍යයනයට ද දොරටු විවර කරයි. මේ අනුව ප්‍රවේණික රෝගවල පදනම කල් තියා හඳුනාගෙන එම රෝගකාරක ජාන සැලසුම් වෙනස් කිරීමෙන් බොහෝ රෝගවලින් ආරක්ෂාව සලසාගත හැකි ය.