Advanced Auto Technology
(Part-2)

Rotary Auto Training Centre - Nugegoda , Sri Lanka

☎ 011- 2835030

Subject:
CAN data bus - 02

Course Director/Lecturer
Dr.D.M.M.Dassanayake

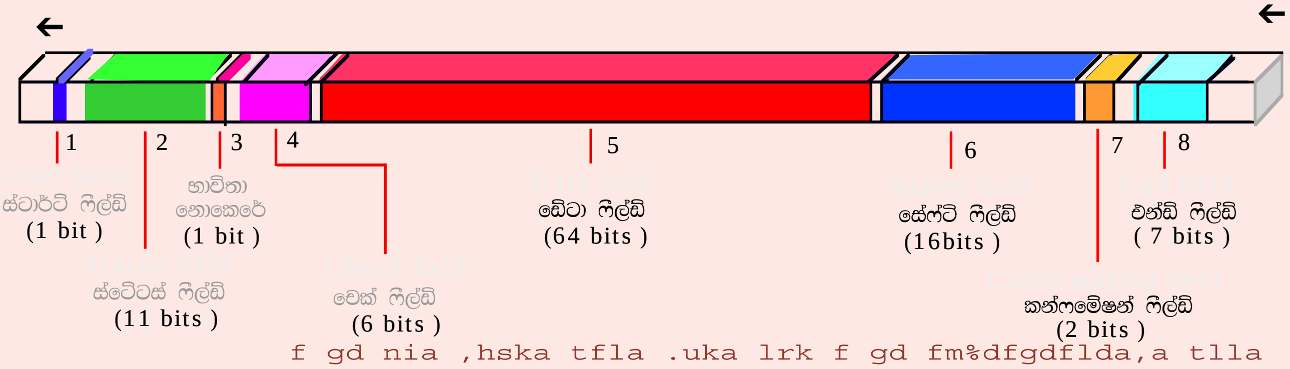
f gd fm%dfgdfld,a Data protocol

මෙයට පෙර නිබන්ධනයෙන් අපි නවීන මෝටර් රථ තුල පරිගණක ඒකක අතර සංඥ හුවමාරුවන CAN data bus පිළිබඳව මූලික දැනුමක් ලබා ගතිමු. මෙහිදි සංඥ ගෙනයන ඩේටා ප්‍රොටොකෝල් පිළිබඳව මෙම නිබන්ධනයෙන් අවබෝධ කර ගනිමු.

ඩේටා ප්‍රොටොකෝල් යනුවෙන් හඳුන්වන්නේ එක් පාලන ඒකකයක සිට අනෙකුත් පාලන ඒකක සඳහා පිට කරනු ලබන සංඥ දත්ත පෙළගැස්මකටය. මේ සඳහාද අප දැක පුරුදු නිදසුනක් ලෙසට ප්‍රධාන දේශපාලඥයකු ගමන් ගන්නා රථ පෙළගැස්මක් දැක්විය හැක. එහිදි මුලින්ම ගමන් ගන්නා ආරක්‍ෂක නිළධාරියා රැගත් මෝටර් සයිකලය මෙම රථපෙළ ගැන දැනුම් දෙයි. දෙවනුවට යන පොලිස් පෙර ගමන් රථය සයිරන් සහ විදුලි එළි සංඥ මගින් මාර්ගය ඉඩ ලබා ගනී. විශේෂ බලකායට , පොලිසියට සහ හමුදවට අයත් රථ කිහිපයක් මීළඟට වේ. ඔවුන් ආරක්‍ෂාව ගැන වග බලා ගනී. මීළඟට පැමිණෙන වෙඩි නොවදින රථය දේශපාලඥයා ගමන් ගනී. මේ අතර ඔහුගේ පෞද්ගලික බොඩිගාඩ් වරුන්ගේ රථද ඉදිරියෙන් සහ පසුපසින් ගමන් කරයි. එයට පසු ආධාර කරුවන්ගේ රථ වේ. මෙය අපි රථ පෙළගැස්මක් ලෙස හඳුන්වන අතර එය එක්තරා සම්ප්‍රදායකට අනුව සිදුව තිබෙයි. එය අපට protocol එකක් ලෙස හැඳින්විය හැකිය.

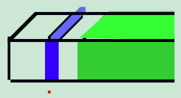
CAN ඩේටා බස් ක්‍රමයේදිද එක් කොම්පියුටරයක සිට අනෙක් කොම්පියුටරයක් සඳහා යවනු ලබන දත්ත පෙළ ගැස්මක් ඩේටා ප්‍රොටොකෝල් එකක් යනුවෙන් හඳුන්වනු ලැබෙයි. මෙම ප්‍රොටොකෝල් එකක අවස්ථා 7 ක් පමණ ඇතුලත් වන අතර ඒ එක් එක් අවස්ථා මගින් එක් එක් දැනුම් දීම් කරනු ලබයි. ඩිජිටල් ආකාරයට 0/1 යන බිටිස් මගින් මෙම සංඥ සැකසී තිබෙයි. ඩිජිටල් තාක්‍ෂණය පිළිබඳව වූ පළමුවන නිබන්ධනයෙන් මෙම බිටිස් මගින් ඕනෑම සංඥාවක් යැවිය හැකි බව ඉතා සරල අයුරින් පැහැදිළි කෙරුණු අතර එම දැනුම මෙහිදි මෙම ඩේටා ප්‍රොටොකෝල් ක්‍රමය වටහා ගැනුමට ඉතා ප්‍රයෝජනවත් වනු ඇත.

f gd fm%dfgdfld,a wldrhg o;a; ikakhk lsłu



f gd nia ,hska tfla .uka lrk f gd fm%dfgdflda,a tlla
fuys olajd we;af;a CAN f gd nia l%ufha f gd fm%dfgdflda,a tlls' tk tla o;a; m
7 lska hqla; jk w;r ta iEu fldgilskau h h ldhH_hla is‡fjhs' fuys m jqvh f.k hkafk
we;s f gd *S,a fldgfiks' th b œfhka iy miq miska we;af;a fuu m jqvh wdrCId whqœka
jk fldgia f ' f jd fjka fjkaj f.k bka flfrk fiajdjka wOHhkh lruq'

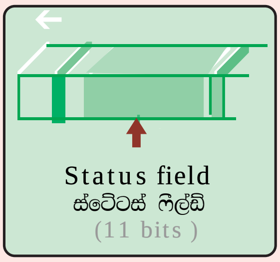
iagdr¤ *S,a /Start field



start field
ස්ටාර්ට් ෆීල්ඩ්
(1 bit)

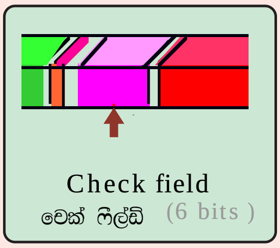
ඩේටා බස් ලයින් එකට ඇතුල් කරන ඩේටා ප්‍රොටොකෝල් එකට මුලින්ම මෙම ස්ටාර්ට් ෆීල්ඩ් කෙටි සංඥව ඇතුල් කර තිබෙයි. බිට් එකක් සහිත මෙම සංඥව යොදා ඇත්තේ ඩේටා ප්‍රොටොකෝල් එකක් එන බව දැනුම් දීමටය. මෙය රථ පෙළගැස්මක පෙර ගමන් රථය මගින් අනෙකුත් අයගේ අවධානය ලබා ගන්නවාක් මෙන් ඩේටා ප්‍රොටොකෝල් එක සඳහා ඵාලයට අයත් සියළුම කොම්පියුටරවල අවධානය ලබා ගනියි.

iaf gia *S,a /Status field



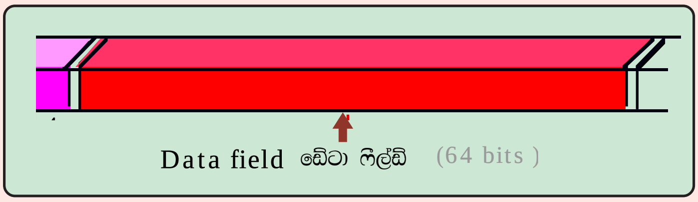
ඩේටා බස් ලයින් එකට ඇතුල් කරන ඩේටා ප්‍රොටොකෝල් එකට දෙවනුවට ඇතුල්වන මෙම සංඥව බිට් 11 කින් යුතුවෙයි. තමන් ගෙන යන ඩේටා සංඥව කුමන පාලන ඒකකයෙන් නිකුත් වුවක්ද යන්න මෙයින් පැවසෙන අතර ඒ මගින් මෙම සංඥවට ලැබිය යුතු තත්වය ලබා දෙයි. නිදසුනක් ලෙස එය ABS පාලකයෙන් එන සංඥවක් නම් එයට මුල් තැන (highest priority) ලබා දීමට මෙම පද්ධතිය සැලසුම් කර තිබෙයි. එවිට අනෙකුත් සියළුම කොම්පියුටර වල ට්‍රාන්සීවර ඩේටා නිකුත් නොකර එයට පහසුවෙන් ගමන් කිරීමට ඉඩ සලසා රිසීවර බවට පත්වෙයි. මෙම සැලසුම පසුව තව දුරටත් විස්තර කෙරෙයි.

fplaa *S,a /Check field



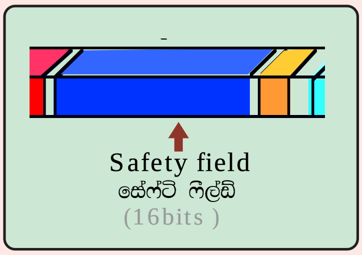
ස්ටේටස් ෆිල්ඩ් එකට පසුව අංක 3 න් දක්වා ඇති බිට් 1 ක් සහිත සංඥව නිකුත්වන අතර එය ප්‍රයෝජනයට නොගනී. ඉන් පසු චෙක් ෆිල්ඩ් යනුවෙන් හඳුන්වන කොටස පැමිනෙන අතර එය බිට්ස් 6 කින් යුතුවෙයි. මෙයින් පවසනු ලබන්නේ මෙම ප්‍රොටොකෝල් එකේ මීළඟට පැමිනෙන සංඥ පණිවුඩ ගෙනයන ඩේටා ෆිල්ඩ් එකේ පණිවුඩ සංඥ කීයක් අඩංගුද යන බවය. ප්‍රොටොකෝල් එක අවසානයේ එම පණිවුඩ සියල්ලම නිසිලෙස ලැබුනේද යන්න පරීක්ෂා කිරීමට මෙම චෙක් ෆිල්ඩ් එක මගින් පවසන පණිවුඩ සංඛ්‍යාව ගනනයට ගැනේ.

f gd *S,a /Data field



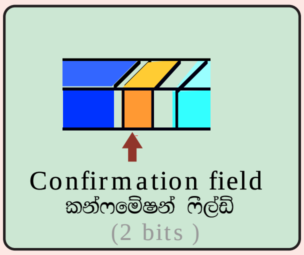
CAN ඩේටා බස් ප්‍රොටොකෝල් එකක ඇති ඉතා වැදගත්ම කොටස මෙය වේ. බිට් 64 ක් මෙහි ඩේටා ට්‍රාන්ස්ෆර් සඳහා යොදා ගන්නා බැවින් ඒ යටතේ ඉතා විශාල සංඥ රැසක් යැවිය හැකිවේ. නිදසුනක් ලෙස මෙය මොට්‍රොනික් පාලකය මගින් ඔටෝ ගියර පාලකය සඳහා යවන සංඥවක් නම් එහි දැනට පවතින එන්ජින් වේගය, භාරය, ත්‍රොටල් පිහිටීම වැනි ඩේටා සමූහයක් වෙන් වෙන්ව ඇතුලත් විය හැක. ඔටෝ ගියර පාලකයේ මොට්‍රොනික් කොම්පියුටරය මේ සියළුම ඩේටා ලබාගන්නා අතර ඉන් එම අවස්ථාවේ තමන්ට අවශ්‍ය නොවන සංඥවක් වේ නම් එය නොසලකා හැර අවශ්‍ය ඒවා පමණක් ඉතිරිකර ගනී. එනම් දැනුම් දුන් එන්ජින් භාර අගය පවතින ගියරයට සුදුසු නම් එය නොසලකා හැරෙයි. එය නොගැලපෙයි නම් එය සැළකිල්ලට ගෙන ගියර මාරුකිරීම සිදු කරයි.

fia*a *S,a /Safety field



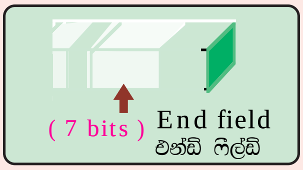
ඩේටා ෆිල්ඩ් එකේ එවන ලද සංඥ අදල පාලකයේ මයික්‍රොකොම්පියුටරය මගින් නිවරැදිව කියවා ලබා ගැනීම මෙහිදී ඉතා වැදගත් වෙයි. එය වැරැදි ලෙස අවබෝධ කරගතහොත් හෝ සියළුම සංඥ ලබා ගැනීමට අපහසු වුවහොත් රථයේ ක්‍රියාකාරිත්වයේ දෝෂ ඇති විය හැකි වෙයි. මෙම සේෆ්ටි ෆිල්ඩ් එක මගින් කෙරෙනුයේ ඩේටා ලබා ගැනීම නිවරැදිව සිදු වුනිදැයි පරීක්ෂා කර බැලීමයි. ඩේටා ප්‍රොටොකෝල් එකේ හතරවෙනියට තිබූ චෙක් ෆිල්ඩ් එකෙන් මෙහි ඩේටා ෆිල්ඩ් එකේ ඇතුලත්වන සංඥ සංඛ්‍යාව දැනුම් දුන් අතර මෙම සේෆ්ටි ෆිල්ඩ් එකෙන් එම සංඥ සියල්ලම අදල පාලකයේ ට්‍රාන්ස්සීවරයට ලැබුනේදැයි ගැන බලයි. එසේම ඒවා නිවරැදිව ට්‍රාන්සර් (transfer) වීම සිදුවුනේද යන්නත් පරීක්ෂා කරනු ලබයි.

lka*r¤f Ika *S,a /Confermation field



සේෆ්ටි ෆිල්ඩ් එක මගින් කරන ලද පරීක්ෂාවේදී ඩේටා ෆිල්ඩ් එකේ තිබූ සංඥ ලබාදීම නිසි අයුරු සිදුවුනි නම් ඒ බව සහතික කර අදල ප්‍රොටොකෝල් එක එවන ලද පාලකයට නැවත දන්වා යැවීම මෙම කොටසෙන් සිදුකෙරේ. එහෙත් එහිදී යම් අඩුපාඩුවක් සිදුවුනි නම් මෙය මගින් නැවතත් එම ඩේටා ප්‍රොටොකෝල් එක එවන ලෙසට දැනුම් දෙනු ලබයි. මේ ආකාරයට ඩේටා නිවරැදිව ලබා ගැනීමට මෙය උපකාරීවෙයි. මෙහි කාර්‍යයීය සංඥව නිවරැදිව ලැබුනු නොලැබුනු බව දැනුම් දීම පමණක් නිසා එයට ලබාදී ඇත්තේ බිට්ස් දෙකක් පමණි.

tka *S,a /End field

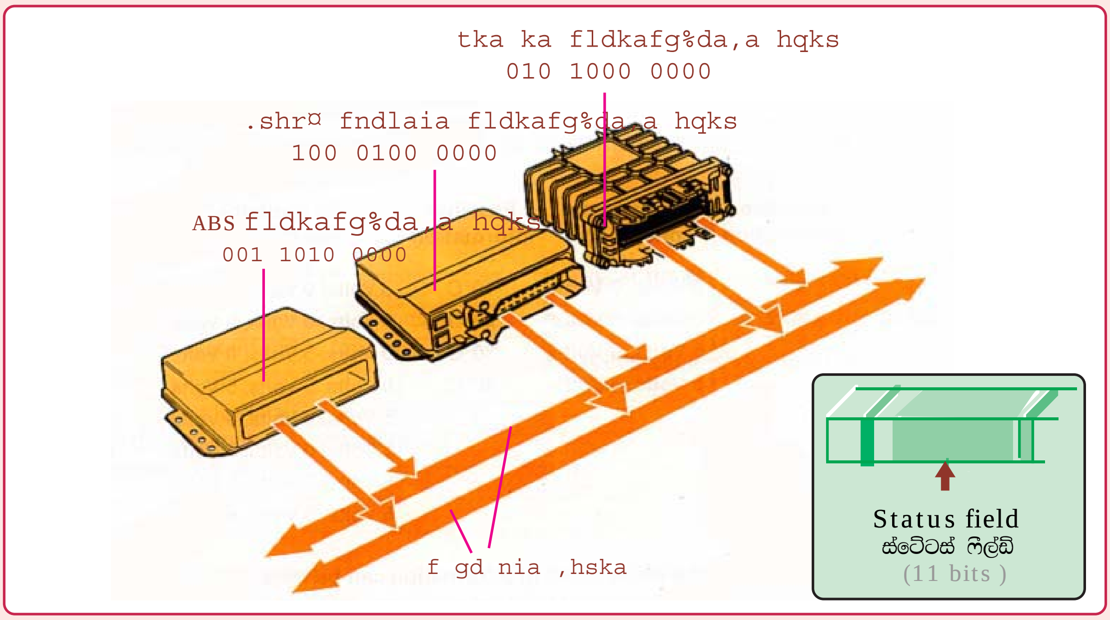


ප්‍රොටොකෝල් එකේ අඩංගු සියළු ඩේටා ට්‍රාන්සර් කර අවසන් බව මෙම කොටසෙන් දැනුම් දෙයි. ඒ අනුව ඩේටා ට්‍රාන්ස්ර් කිරීම නිවැදිව සිදු නොවුනි නම් ඒ බව දැනුම් දීමට අවසාන වශයෙන් මෙයට තව දුරටත් හැකියාව තිබෙයි.

Damuthu Technical publications/ Fax. 2835030 / E.mail rotaryauto7@gmail.com

CAN f gd nia j._ lsłu
CAN data bus allocation

CAN ඩේටා බස් ක්‍රමයේදී පාලන ඒකක මගින් නිරන්තුරුවම ඩේටා බස් ලයින් එකට ඩේටා ප්‍රොටොකෝල්ස් නිකුත් කරනු ලබයි. එහෙත් ඩේටා බස් ලයින් එකට ඇතුළුවිය හැක්කේ එකවරකට එක් ප්‍රොටොකෝල් එකක් පමණි. එය අදාල පාලන ඒකකය වෙත ගෙන යාමටත් නිසි ලෙස එය සන්නිවේදනය නොවුනි නම් තවත් වරක් ඩේටා ප්‍රොටොකෝල් එකක් යැවීමටත් සිදුවෙයි. එහෙත් මේ සඳහා ගතවන කාලය මිලි තත්පර 20 කටත් වඩා අඩු හෙයින් එය පමාවක් ලෙස සිතිය නොහැක. මෙහිදී එකවර පාලන ඒකක දෙකක්ම ඩේටා ප්‍රොටොකෝල් යැවීමට උත්සාහ ගත හොත් ඉන් එකක් පමා විය යුතු අතර එහිදී ඉතා වැදගත්ම පාලන ඒකකයට අවස්ථාව (Highest priority) ලැබිය යුතු වෙයි. ඒ අනුව අප නිදසුනට ගත් මොට්‍රොනික්, ABS, සහ ඔටෝ ගියර පාලන ඒකක ඇතුලත් CAN ඩේටා බස් ජාලයේ ආරක්‍ෂාව මුල් කරගෙන ABS ඒකකයට මුල් තැනත් මොට්‍රොනික් ඒකකයට දෙවන තැනත් ගියර පාලන ඒකකයට තෙවන තැනත් ලබා දෙන ලෙස සැලසුම් කර තිබෙයි.



iaf gia *S,a ix` u.ska uQ,sl;aj ix` j.+ lr .ekqu

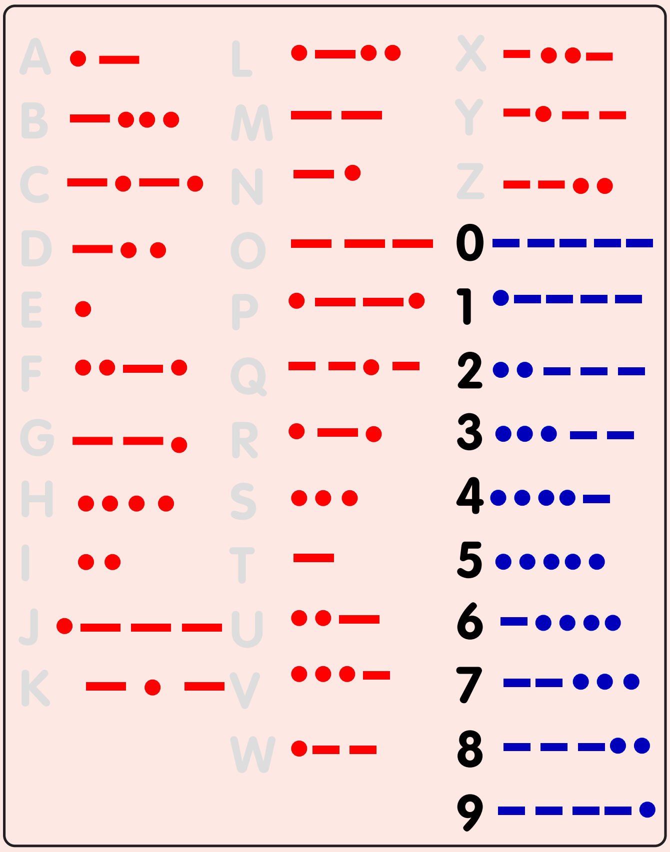
මෙහි දක්වා ඇත්තේ අප මෙතෙක් නිදසුනට ගත් Audi මෝටර් රථ වල යොදා ගත් Drive train CAN ඩේටා බස් ජාලයයි. මෙහි එකවර ඩේටා ප්‍රොටොකෝල් නිකුත් කෙරෙන අවස්ථාවක ප්‍රධානතම තැන ABS ඒකකයටත් දෙවන තැන එන්ජින් කොන්ට්‍රෝල් යුනිට් එකටත් තුන්වන ස්ථානය ඔටෝ ට්‍රාන්ස්මිෂන් එනම් ගියර් බොක්ස් පාලන ඒකකයටත් ලබා දෙන ලෙස සැලසුම් කර තිබෙයි. ඒ අනුව තමන්ට හිමි ස්ථානය ලබා ගැනුමට ඩේටා ප්‍රොටොකෝල් එකේ මුලින්ම එන බිට් 11 කින් යුත් ස්ටේටස් ෆීල්ඩ් කොටස වෙන්කර තිබෙයි. මෙහිදී ඩේටා යැවීම සඳහා යොදා ගන්නා 0 සහ 1 ඩිජිටල් බිට්ස් දෙකෙන් 0 යනු අගයෙන් වැඩි බිට් එකක් ලෙසද 1 යනු අගයෙන් අඩු බිට් එකක් ලෙසද සැළකේ. ඒ අනුව ස්ටේටස් ෆීල්ඩ් එකේ ඇති බිට් 11 ක ඩිජිටල් පේළියෙන් මුල් සංඛ්‍යා තුන priority එනම් මුල් තැන සැපයිය යුතු ආකාරය හැඳින්වීමට යොදා ගැනෙයි. මෙය මදක් සැළකිල්ලෙන් සිතා බලමු.

CAN ඩේටා බස් ක්‍රමයේ ස්ටේටස් ෆීල්ඩ් එකේ 0 වැඩි වටිනාකමකින්ද 1 අඩු වටිනාකමකින්ද සලකන අතර ස්ටේටස් ෆීල්ඩ් සංඥාවේ මුලින්ම යෙදී ඇති බින්දු ගණනින් එහි වටිනාකම තීරණය කෙරේ. මේ අනුව ඉහත ජාලයේ 001 ABS සඳහා ගෙන ඇති අතර එහි වැඩි වටිනාකමකින් යුත් බිට්ස් 2 ක් ඇතුලත්ය. එන්ජින් පාලකයේ ස්ටේටස් ෆීල්ඩ් එක 010 ලෙස පටන්ගෙන ඇති නිසා එහි ඇත්තේ වැඩි වටිනාකමකින් යුත් බිට් එකකි. ගියර් බොක්ස් පාලකය සඳහා වූ ස්ටේටස් ෆීල්ඩ් එකේ ඇත්තේ 100 ලෙස ආරම්භ වූ ඩේටා එකකි. එහි ද ඇතුලත් නොවන නිසා එය මෙහිදී අඩුම තත්වයක් (Priority) ඇති පාලකයයි. මේ අනුව 0 බිට් 2 ක් ඇති නිසා ABS ඒකකයට මුල් තැනත්, 0 බිට් එකක් ඇති නිසා එන්ජින් පාලකයට දෙවන තැනත් නිතරම ලැබේ. ඒ අනුව ABS ඩේටා ප්‍රොටොකොල් නිකුත් කරන විට එන්ජින් සහ ගියර් බොක්ස් දෙකම ඩේටා නිකුත් කිරීම නතර කරයි. එළෙසම ගියර් බොක්ස් සහ එන්ජින් පාලන දෙකෙන් එන්ජින් පාලන ඒකකයට මුල්තැන ලබාදී ගියර් බොක්ස් පාලකය දෙවන තැන ලබා ගනී. මේ ආකාරයට එකවර ඩේටා නිකුත් කිරීම පාලන ඒකක වලට ගැටළුවක් ඇති නොකරයි.

මෙම නිබන්ධනයෙන් දැනුවත් කරන ලද කෑන් ඩේටා බස් ක්‍රමය සම්පූර්ණයෙන්ම ඩිජිටල් සන්නිවේදනය මත ගොඩනැගුනකි. මෙහිදී ඩිජිටල් තාක්ෂණය නවීන තාක්ෂණයටම අයත්යයි වරදවා තේරුම් නොගත යුතුය. මන්ද දැනට වසර දෙසිය ගනනකට පෙරත් මෙම ඩිජිටල් භාෂාව සන්නිවේදනය සඳහා යොදා ගෙන ඇති බැවිනි. එයට හොඳම නිදසුනක් ලෙස 1835 වසරේදී පමණ සන්නිවේදනය මාධ්‍යයක් ලෙස ආරම්භව මෑතක් වනතුරුම යොදා ගත් මෝස් කෝඩ් ක්‍රමය දැක්විය හැක. මෙහිදී ඒ පිළිබඳවද දැනුවත් වුවහොත් එම දැනුම තුලින් මෙම CAN ඩේටා බස් ක්‍රමයද ඉතා පහසුවෙන් වටහාගත හැකි වනු ඇත.

fudaia ix{d 1%Morse Code

මෝස් පණිවුඩ හුවමාරු ක්‍රමයද නිර්මාණය වී ඇත්තේ 0/1 , high/low වැනි ඩිජිටල් අක්ෂර දෙකකිනි. එහිදී මෙම අක්ෂර දෙක 0/1 වෙනුවට තිත සහ ඉර (dot / dash) ලෙස ගෙන ඇත. ඉන්පසු අප අද කරනවාක් මෙන්ම ඉංග්‍රීසි හෝඩියේ අකුරු 26 සහ ඉලක්කම් 10 මෙම තිත සහ ඉර මගින් සංකේතවත් කර ඇත. සැමුවෙල් මෝස් නම් විද්වතා විසින් හඳුන්වා දුන් මෙම සංඥා ක්‍රමය හඳුන්වනු ලබන්නේද ඔහුගේම නමිනි. පහත දක්වා ඇත්තේ එම මෝස් කෝඩ් ක්‍රමයයි.

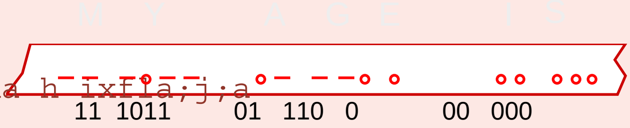


fudaia flda l%uhg wkqj bx.S%is fyda h ixfla;j;a lr .ekqu

ඉහත දක්වා ඇති මෝස් කෝඩ් ක්‍රමයට අනුව ඉංග්‍රීසි අකුරු අපට අදට ගැලපෙන ලෙස 0/1 ලෙස ඩිජිටල් අක්ෂර වලින්ද දැක්විය හැක. ඒ අනුව A= 01, B=1000, C = 1010 ලෙස දැක්විය හැකිය. ඒ අයුරින්ම 0/1 පමණක් යොදා ඉංග්‍රීසි පොතක් වුවද ලිවිය හැකිය. මේ ආකාරයටම අපට සිතෙන ඕනෑම ආකාරයකට සිංහල අකුරුද ඩිජිටල් අක්ෂර ලෙස ගෙන එහිදීද මෙම හපන්කම කල හැකිය.

ඉහත මෝස් පණිවුඩ ක්‍රමය සන්නිවේදනය කිරීමට ශබ්දය, හඬ වැනි මාධ්‍යයන්ද ගත හැකිය. පෙර යුද කටයුතු වලදී මෙම ක්‍රමය රහස් සංඥා ක්‍රමයක් ලෙසටස යොදා ගෙන ඇත. එහිදී රාත්‍රී කාලයේ නම් ටෝච් එකක් දෙආකාරයකට දැල්වීමෙන් හෝ ආකාර දෙකකට කෙරෙන පිප්/පීප් (pip/ peep) වැනි කෙටි නලා හඬ මගින්ද මෙය පවත්වාගෙන ඇත. එහෙත් ඒ ආකාරයට මෙය සන්නිවේදනය කල හැක්කේ කන්දක සිට අනෙක් කන්දට වැනි කෙටි දුරකටය. එහෙත් විදුලි තාක්ෂණය යොදා ඉතා සරල ලෙස මෙය එක් දුම්රිය ස්ථානයක සිට අනෙක් දුම්රිය ස්ථානයට වැනි ඉතා දුරකටද සන්නිවේදනය කෙරෙන ලෙස නවීකරණය වුනි. මෙයට dot/dash අක්ෂර දෙක යොදා ගෙන ඇත්තේද එහිදීය. පහත දැක්වෙන්නේ එහිදී මෝස් විසින් යොදා ගත් සරල උපක්‍රමය යොදා දුරස්ථ පණිවුඩ ලිඛිතව ලබාගත් ආකාරයයි.

මෙම යන්ත්‍රයේ කඩදාසි රෝලක් ටේප් රෙකෝඩරයක ටේප් එක මෙන් කැරකෙන ස්පූල් එකක නියත වේගයෙන් එතීමට සලස්වා ඇති අතර එහි කඩදාසි පටිය මතට සමීපව ඉහත සටහන අයුරු පැන්සලයක් යකඩ දුනු පටියක සවි කර ඇත. දුනු පටියට පහළින් විද්‍යුත් චුම්බකයක් සවිකර ඇති අතර එහි සිට බොහෝ දුරින් බැටරියත් S ස්විචයත් තැන්පත් කර තිබේ. මෙම S ස්විචය සම්බන්ධ කරන විට දුනු පටිය සමග පැන්සල පහත්වී කඩදාසි පටිය මත ඉරක් ඇඳේ. ස්විචය තද කරන කාල සීමාව අනුව මෙහිදී කඩදාසිය මත තිතක් හෝ ඉරක් ඇඳිය හැක. මේ අනුව තිත (dot) සහ ඉර (dash) ඩිජිටල් අක්ෂර දෙක ලෙස ගෙන මෝස් කෝඩ් එකට අනුව ඕනෑම පණිවුඩයක් මෙහිදී ලිඛිතව සන්නිවේදනය කල හැකිය. නිදසුනක් ලෙස මෙහිදී MY AGE IS... යන වාක්‍යක මුල් කොටස සන්නිවේදනය කිරීමේදී එය කඩදාසි පටියේ සටහන්වන අයුරු පහත දක්වා ඇත.



fudaia flda l%uhg wkqj igyka jQ wl=re f

ඉහත සටහනේ තිත සහ ඉර යොදා ලියා ඇති වචන පෙළ අද අප භාවිතාකරන අයුරු 0/1 යොදාද ලිවිය හැකි බව එහි පහතින් පෙන්වා ඇත. ඩිජිටල් තාක්ෂණය එතරම් සංකීර්ණ නොවන බවත් එය අතිතයේදී පවා යොදා ගත් බවත් මෙහිදී ඔබට පෙනී යනු ඇත.

✺✺✺✺

Damuthu Technical publications/ Fax. 2835030 / E.mail rotaryauto7@gmail.com