Email: antongajasinghe@gmail.com, Tel: 0714466533
Web: www.apepituwa.lk

ප්‍රශ්ණ සියල්ලටම පිළිතුරු සපයන්න.

1. (a) ආකෘතික පරිගණකයක (Typical computer) මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකයේ (CPU) ප්‍රධාන සංරචක තුන මොනවා ද? මෙම සංරචක තුනෙහි ප්‍රධාන කාර්යයන් ලැයිස්තුගත කරන්න.

(b) මතකය කළමනාකරණයේදී ආචයනය සුසංහිතකරණය (Storage compaction) අවශ්‍ය වන්නේ මන්ද'යි කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(c) අවසාන පොකුර (Cluster) අසම්පූර්ණ ලෙසින් පිරවුමකදී ප්‍රමාණය බිටු 10400 ක් වූ ගොනුවක ගොනු අවකාශයෙහි (File space) සිදුවන නාස්තිය ගණනය කරන්න. (පොකුරක ප්‍රමාණය බයිට් 512 ක් ලෙස උපකල්පනය කරන්න.)

(d) අංකිත පරිපථයක (Digital circuit) ආදානය ලෙස ද්විමය සංඛ්‍යාංක හතරක් ගෙන, එම ද්විමය සංඛ්‍යාංක හතරෙන් නිරූපිත දශමය අගය **ප්‍රථමක සංඛ්‍යාවක්** (Prime number) නම් (1න් සහ එම සංඛ්‍යාවෙන් පමණක් බෙදෙන සංඛ්‍යා) ප්‍රතිදානය ලෙස 1 ලබා දෙන අතර, අන් සෑම විටම 0 ලබා දේ. සෑම ද්විමය සංඛ්‍යාංක හතරකින්ම ධන දශමය අගයක් නිරූපණය වන බව උපකල්පනය කරන්න. (ලකුණ සඳහා කිසිදු බිටුවක් වෙන්කර නොමැත.)

A	B	C	D	F (A,B,C,D)
0	0	0	0	
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

(i) ඉහත පරිපථය විසත්ර කිරීම සඳහා පහත දක්වා ඇති සත්‍යතා වගුව නිරමාණය කර ඇත. මෙහි A, B, C හා D මගින් ද්විමය ආදාන හතර වැඩිම වෙසෙසි බිටුවේ සිට අඩම වෙසෙසි බිටුව දක්වා නිරූපණය වන අතර F(A,B,C,D) මගින් පරිපථයේ ප්‍රතිදානය නිරූපණය කරයි. දී ඇති සතත්‍යතා වගුව පිටපත් කරගෙන ප්‍රතිදාන තීරුව සම්පූර්ණ කරන්න.

(ii) ඉහත පරිපථය සඳහා SOP ප්‍රකාශණයක් ලියන්න

(iii) ඉහත (ii) හි ලබාගත් ප්‍රකාශණය සඳහා පරිපථය අඳින්න

2. (a) (i) දත්ත සහ තොරතුරු අතර ප්‍රධාන වෙනස සුදුසු පද්ධතියක් අනුසාරයෙන් විස්තර කරන්න.

(ii) විශාල පරිමාණයෙන් දත්ත පරිහරණය කිරීමේදී අත්යුරු (manual) ක්‍රම යොදගැනීමේ අඩුපාඩු **තුනක්** දක්වන්න.

(iii) නිදසුන් යොදාගනිමින් දෘඩාංග (hardware), මෘදුකාංග (software) සහ ස්ථිරාංග (firmware) යන පද විස්තර කරන්න.

(b) කාමරයක ඇති විදුලි පංකාවක් ක්‍රියාත්මකව (on - 1) හෝ අක්‍රියව (off - 0) පැවතිය හැකිය. එම විදුලි පංකාව කාර්යක්ෂමව ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා පහත දක්වෙන තත්ත්ව / ක්‍රියාවලි සහිත පාලන පද්ධතියක් අවශ්‍යව ඇත.

1. විදුලි පංකාව අත්යුරුව (manually) ක්‍රියාත්මක හෝ අක්‍රිය හෝ කළ හැකි වීම.
2. කාලගණකය (timer) ක්‍රියාත්මකව හෝ අක්‍රියව හෝ පැවතිය හැකිය.
3. පරිසරය සිසිල් ද උණුසුම් ද යන්න සංවේදකය (sensor) අනාවරණය කරගනියි.
4. කාලගණකය (timer) ක්‍රියාත්මකව (on) ඇතිවිට **සහ** පරිසරය උණුසුම් යැයි සංවේදකය (sensor) පෙන්නුම් කරන අවස්ථාවකදී විදුලි පංකාව ස්වයංක්‍රීයව ක්‍රියාත්මක විය හැකි වීම.

පහත දක්වෙන වගුව මගින් ඉහත පෙන්වා ඇති කොන්දේසිවලට / ක්‍රියාවලිවලට අදළ බූලීය අගයන් දක්වෙයි.

කොන්දේසිය / ක්‍රියාවලිය	බූලියානු අගය
පංකාව අත්‍යුරුව ක්‍රියාත්මක කරනු ලබයි.	1
පංකාව අත්‍යුරුව වසා දමනු ලබයි.	0
කාලගණකය ක්‍රියාත්මක වී ඇත.	1
කාලගණකය ක්‍රියාත්මක වී නැත.	0
පරිසරය සිසිල් බව සංවේදකය හඳුනාගනියි.	1
පරිසරය උණුසුම් බව සංවේදකය හඳුනාගනියි.	0

(i) ඉහත පාලන පද්ධතිය ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා AND, OR සහ NOT ද්වාර සංයෝජන පමණක් අඩංගු තර්කන පරිපථයක් අඳින්න.

(ii) ඉහත පද්ධතියෙහි ක්‍රියාකාරීත්වය දක්වෙන සත්‍යතා වගුවක් ගොඩනඟන්න.

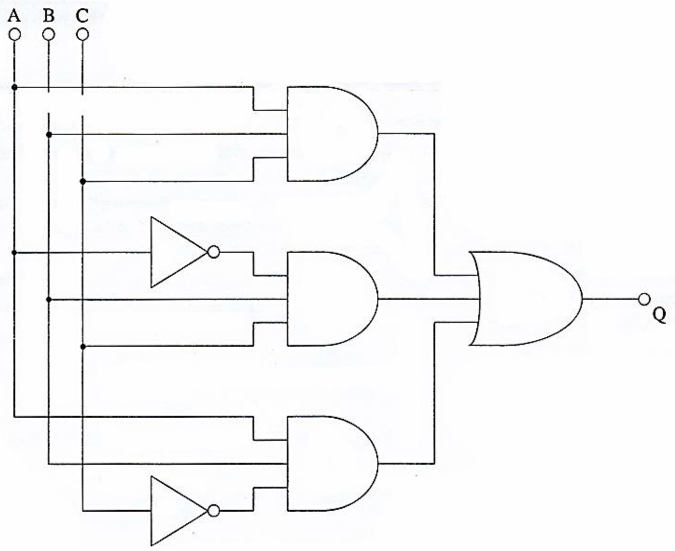
(iii) ඉහත (b) (ii) කොටසෙහි ගොඩනඟන ලද සත්‍යතා වගුව නිරූපණය කෙරෙන බූලියන් ප්‍රකාශනයක් (සුළු නොකරන ලද) ලියන්න.

3. (a) ගිනි අනතුරු ඇඟවීමේ සංඥා පද්ධතියක් S1, S2 හා S3 නම් වූ සංවේදක තුනකින් සමන්විත වන අතර ඒවා පිළිවෙළින් ඇත්තේ දුම, ගිනි දැල්ල හා තාපය පිරික්සීම සඳහාය. සංවේදකයක් එක්කෝ සක්‍රීයව (තාර්කික අගය 1 ප්‍රතිග්‍රහණය කරයි.) හෝ අක්‍රියව (තාර්කික අගය 0 ප්‍රතිග්‍රහණය කරයි.) පැවතිය හැකිය. අවම වශයෙන් සංවේදක දෙකක් සක්‍රීය වන විට මෙම පද්ධතිය ස්වයංක්‍රීයව ගිනි අනතුරු ඇඟවීම් සංඥා නිකුත් කරයි.

(i) ඉහත අනතුරු ඇඟවීම් සංඥා පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරීත්වය නිරූපණය කරනු ලබන සත්‍යතා වගුව ගොඩනගන්න.

(ii) ඉහත සත්‍යතා වගුව නිරූපණය කරනු ලබන බූලියානු ප්‍රකාශනය ලබා ගන්න.

(b) පහත දක්වා ඇති (i) හා (ii) කොටස්වලට පිළිතුරු සැපයීම සඳහා මෙහි පෙන්වා ඇති තාර්කික පරිපථය සලකන්න:



(i) බූලියානු වීජ ගණිතය භාවිත කරමින් ඉහත පරිපථය සඳහා බූලියානු ප්‍රකාශනයක් ලියා එය සරල කර දක්වන්න. සරල කිරීම සඳහා භාවිත කරනු ලැබූ සියළු ම කාර්යයන්, හා වීජීය රීති ලියා දක්වන්න.

(ii) ඉහත b (i) කොටසෙහි සරල කිරීම අවසානයේ දී ලබා ගත් බූලියානු ප්‍රකාශනය සඳහා AND, OR සහ NOT යන ද්වාර සංයෝජනයක් පමණක් භාවිත කරමින් තාර්කික පරිපථය ගොඩනගන්න.

4. සංවේදක තුනක් භාවිත කර බලහත්කාරයෙන් ඇතුළුවීම් හඳුනා ගැනීම සඳහා සංඥා පද්ධතියක් සැලසුම් කර ඇත. මෙම සංවේදක චලන සංවේදකයක්, වීදුරු බිඳුම් සංවේදකයක් හා අන්ධකාර සංවේදකයක් වේ. සංවේදකයක් එක්කෝ සක්‍රීය (තාර්කික අගය 1 ලබා දීම) හෝ අක්‍රීය (තාර්කිය අගය 0 ලබාදීම) හෝ වේ.

මෙම පද්ධතිය බලහත්කාර ඇතුළු වීමක් (Break-in) ස්වයංක්‍රීයව හඳුනාගෙන සංඥා පද්ධතිය ක්‍රියාත්මක (තාර්කික අගය 1 ලබාදීම) කරනුයේ, එක ම අවස්ථාවේ දී සංවේදක තුනම සක්‍රීය වන්නේ නම් හෝ අන්ධකාර සංවේදකය හා ඉතිරි සංවේදක දෙකෙන් ඕනෑම සංවේදකයක් සක්‍රීය වන්නේ නම් පමණකි.

(a) ඉහත සංඥා පද්ධතියේ කාර්යබද්ධතාවය නිරූපණය කිරීමට සත්‍යතා වගුවක් ගොඩනගන්න.

(b) (i) ඉහත (a) කොටසේ ලබාගත් සත්‍යතා වගුව නිරූපණය කිරීම සඳහා බූලියානු ප්‍රකාශනයක් ලබා දෙන්න.

(ii) ඉහත b (i) කොටසෙන් ලබාගත් බූලියානු ප්‍රකාශනය බූලියානු වීජ ගණිතය භාවිත කර සරල කොට දක්වන්න. මෙම සරල කිරීම සඳහා භාවිත කළ ගණනය කිරීම් හා බූලියානු වීජ ගණිත නීති පැහැදිලි ව ලියා දක්වන්න.

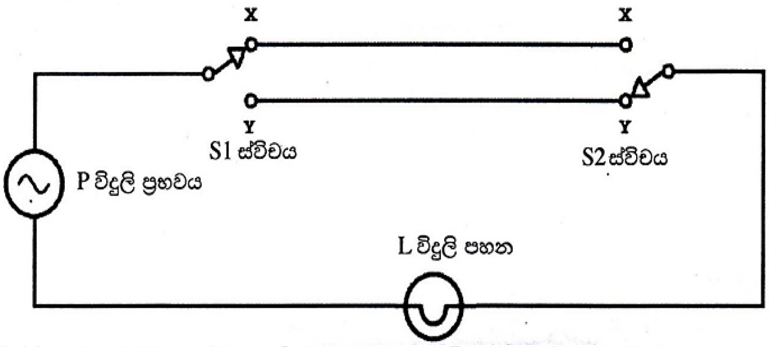
(iii) ඉහත b(ii) කොටසෙන් ලබාගත් සරල කළ බූලියානු ප්‍රකාශනය සඳහා තාර්කික පරිපථයක් ගොඩනගන්න.

(c) මෙම සංඥා පද්ධතිය සක්‍රීය වීම් සම්බන්ධව පසුගිය සිදුවීම් විශ්ලේෂණය කිරීමේ දී අනාවරණය වන්නේ බලහත්කාරයෙන් ඇතුළුවීමේ උත්සාහයන් සිදු වී ඇත්තේ අන්ධකාර අවස්ථාවල දී පමණක් බව ය. ඔබ ඉහත ප්‍රකාශය හා එකඟ වන්නේ ද? ඔබේ පිළිතුර තහවුරු කරන්න.

5.

(a) දී ඇති සත්‍යතා වගුවක් සඳහා බූලියානු ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන අයුරු පැහැදිලි කරන්න.

(b) ගෘහස්ථ විදුලි රැහැන් ඇදීමේ දී පඩිපෙළක සවි කරනු ලබන විදුලි පහනක් ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා පහත දැක්වෙන පරිපථය යොදා ගන්නා ලදී.



ඉහත පරිපථයේ දැක්වෙන ලෙසට L විදුලි පහන ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා පඩිපෙළෙහි පහළ සහ ඉහළ S1 සහ S2 ස්විච දෙකක් ස්ථාපිත කර ඇත. පඩිපෙළ පහළ දී S1 ස්විචය මගින් දල්වන ලද විදුලි පහන පඩිපෙළ ඉහළ දී S2 ස්විචය මගින් නිවා දැමීමට ද පඩිපෙළ ඉහළ දී S2 ස්විචය මගින් දල්වන ලද විදුලි පහන පඩිපෙළ පහළ දී S1 ස්විචය මගින් නිවා දැමීමට ද හැකි වේ. තව ද යම් ස්විචයක් මගින් දල්වන ලද L විදුලි පහන එම ස්විචය මගින් ම නිවා දැමීමට ද හැකි වේ.

ඉහත පරිපථයේ ස්විචයක් X ස්ථානයට සහ Y ස්ථානයට සම්බන්ධ වී ඇති අවස්ථා සත්‍යතා අගයන් 1 සහ 0 මගින් පිළිවෙළින් නිරූපණය වන බව ද L විදුලි පහන දැල්වී සහ නිවී ඇති අවස්ථා සත්‍යතා අගයන් 1 සහ 0 මගින් පිළිවෙළින් නිරූපණය වන බව ද උපකල්පනය කරන්න.

(i) ඉහත පරිපථයේ ක්‍රියාකාරිත්වය නිරූපණය කිරීම සඳහා සත්‍යතා වගුවක් ගොඩනගන්න.

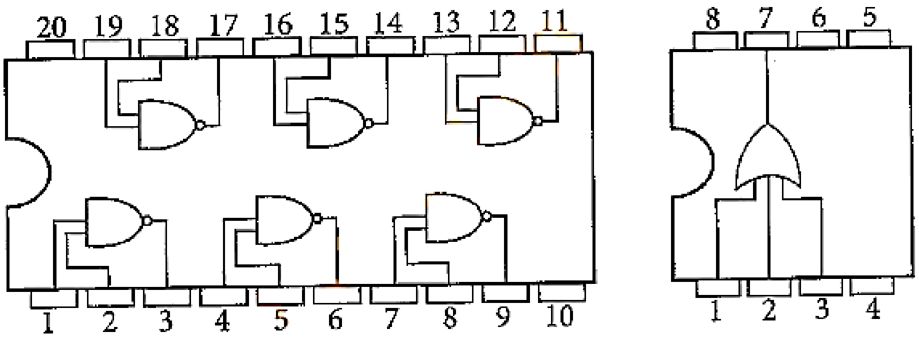
(ii) ඉහත (i) කොටසේ දී ඔබ ලබාගත් සත්‍යතා වගුව නිරූපණය කිරීම සඳහා බූලියානු ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(iii) ඉහත (ii) දී ලබා ගත් බූලියානු ප්‍රකාශනයේ කාර්යයට සමතුල්‍ය වන තාර්කික ද්වාරය කුමක් ද?

(iv) ඉහත (ii) කොටසේ දී ලබා ගත් බූලියානු ප්‍රකාශනය සඳහා NOT, AND සහ OR ද්වාර පමණක් භාවිත කරමින් තාර්කික පරිපථයක් ගොඩනගන්න.

6. SLFC නමැති ආපන ශාලා දාමයේ කිරිබත් පිලියෙල කිරීම සඳහා භාවිත කරන ඉතා රහසිගත වට්ටෝරුව ප්‍රධාන කාර්යාලයෙහි ඇති ආරක්ෂිත විද්‍යුත් සේප්පුවක තැන්පත් කර ඇත. මෙම සේප්පුවෙහි අගුල (L) අගුලුලා හෝ අගුලු ඇර හෝ අවස්ථා දෙකෙන් එකක පැවතිය හැකි අතර, එම අවස්ථා පිළිවෙළින් 0 සහ 1 යන තාර්කික සත්‍යතා අගයන් මගින් නිරූපණය කරයි. මෙම අගුලට K1, K2 සහ K3 යන එකිනෙකට වෙනස් වූ යතුරු සිදුරු තුනක් ඇති අතර සෑම යතුරු සිදුරකට ම අනන්‍ය වූ යතුරක් ද ඇත. මෙම යතුරු තුන SLFC ආයතනයේ අධ්‍යක්ෂකවරු තිදෙනකු භාරයේ පවතී. යතුරු සිදුරුවලට **අවම වශයෙන්** අදාළ **යතුරු දෙකක්වත්** ඇතුළත් කර ඇති විට අගුල විවෘත වෙයි. ඕනෑම යතුරු සිදුරකට අදාළ යතුර නිසි ලෙස ඇතුළත් කර ඇති අවස්ථාව තාර්කික සත්‍යතා අගය 1 මගින් ද අනික් සියලුම අවස්ථා තාර්කික සත්‍යතා අගය 0 මගින් ද නිරූපණය වේ.

පහත දක්වා ඇති සංගෘහිත පරිපථ (ICs) පමණක් ඇති බව උපකල්පනය කරමින් සත්‍යතා වගු සහ බූලියානු වීජගණිතය භාවිත කරමින් ඉහත අගුල (L) ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා තාර්කික පරිපථයක් ගොඩනගන්න. ඔබේ පරිපථය ගොඩනැගීම සඳහා භාවිත කළ සත්‍යතා වගු, බූලියානු ප්‍රකාශන සහ සරල කිරීමට යොදාගත් බූලියානු වීජගණිත නීති පැහැදිලි ව සඳහන් කරන්න.



7. ස්විචයක් (A), උෂ්ණත්ව සංවේදකයක් (B) සහ කාලගණකයක් (C) මගින් වායුසමීකරණ යන්ත්‍රයක ක්‍රියාත්මක සහ ක්‍රියා විරහිත අවස්ථා තීරණය කරයි. වායුසමීකරණ යන්ත්‍රයේ ක්‍රියාත්මක සහ ක්‍රියා විරහිත අවස්ථා ද, ස්විචයේ, උෂ්ණත්ව සංවේදකයේ සහ කාලගණකයේ, 'ON' සහ 'OFF' අවස්ථා ද පිළිවෙළින් තාර්කික අගයන් 1 සහ 0 මගින් නිරූපණය කරනු ලැබේ.

පිළිවෙළින් ස්විචය එහි 'ON' හෝ 'OFF' හෝ අවස්ථාවලට පිහිටුවීම මගින් වායුසමීකරණ යන්ත්‍රය අත්පුරුව ක්‍රියාත්මක හෝ ක්‍රියා විරහිත හෝ කළ හැකි ය. උෂ්ණත්ව සංවේදකය කාමරයේ උෂ්ණත්වය අනාවරණය කරනු ලබන අතර එම උෂ්ණත්වය පෙර අර්ථ දක්වන ලද උෂ්ණත්ව අගයකට වඩා ඉහළ හෝ පහළ හෝ විට උෂ්ණත්ව සංවේදකය එහි අවස්ථාව පිළිවෙළින් 'ON' හෝ 'OFF' හෝ ලෙස පිහිටුවයි. අනාවරණය කරනු ලැබූ උෂ්ණත්වය පෙර අර්ථ දක්වන ලද උෂ්ණත්ව අගයට වඩා ඉහළ හෝ පහළ හෝ විට වායුසමීකරණ යන්ත්‍රය පිළිවෙළින් ස්වයංක්‍රීයව ක්‍රියාත්මක හෝ ක්‍රියාවිරහිත හෝ වේ. කාලගණකය පෙර තීරණය කළ කාල අගයකට පැමිණෙන තෙක් එහි අවස්ථාව 'OFF' ලෙස ද පැමිණි විට එහි අවස්ථාව 'ON' ලෙස ද පිහිටුවයි. කාලගණකය පෙර තීරණය කළ කාල අගයට පැමිණි විට වායුසමීකරණ යන්ත්‍රය ස්වයංක්‍රීයව ක්‍රියා විරහිත වේ.

(a) වායුසමීකරණ යන්ත්‍රය පාලනය කිරීමට NOR ද්වාර පමණක් යොදා ගනිමින් තාර්කික පරිපථයක් ගොඩනගන්න. සත්‍යතා වගුව, බූලියානු ප්‍රකාශනය සහ සරල කිරීමට යොදාගත් බූලියානු වීජ ගණිත නීති පැහැදිලි ව දක්වන්න. සෑමවිට ම වායුසමීකරණ යන්ත්‍රයට විදුලි සැපයුම ලබා දී ඇති බව උපකල්පනය කරන්න.

(b) ස්විචය වායුසමීකරණ යන්ත්‍රයේ ක්‍රියාකාරිත්වයට අවශ්‍ය නොවන බව වායුසමීකරණ යන්ත්‍රයේ පරිශීලකයා කියයි. මෙම කියමනට ඔබ එකඟ වන්නේ ද? ඔබේ පිළිතුර සාධාරණීකරණය කරන්න.

8. A, B සහ C නම් ආදාන තුනක් සහ Z නම් එක් ප්‍රතිදානයක් සහිත සංඛ්‍යාංක පද්ධතියක් සඳහා තර්කන පරිපථයක් ස්ථාපනය කිරීමට අවශ්‍ය යැයි සිතන්න. එහි හැසිරීම පහත පරිදි වේ.

ආදානය C = 1 නම් Z ප්‍රතිදානය A හි අගය ගනී.

ආදානය C = 0 නම් Z ප්‍රතිදානය B හි අගය ගනී.

(a) Z ප්‍රතිදානය සඳහා සත්‍යතා වගුව ලබා ගන්න.

(b) Z සඳහා ගුණිතයන්ගේ එකතුව (sum of products) හෝ එකතුවල ගුණිතය (product of sums) හෝ ආකාරයට බූලියානු ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(c) ඉහත (b) හි Z සඳහා ඔබ ලබා ගත් බූලියානු ප්‍රකාශනය සුළු කරන්න.

(d) ඉහත (c) හි සුළු කරන ලද ප්‍රකාශනය භාවිත කර පද්ධතිය සඳහා ආදාන දෙකක් සහිත NAND ද්වාර පමණක් හෝ ආදාන දෙකක් සහිත NOR ද්වාර පමණක් හෝ භාවිත කර තර්කන පරිපථයක් ගොඩනගන්න.

9. බහුතර ශ්‍රිතය (majority function) ලෙස හැඳින්වෙන බූලියානු ශ්‍රිතය ද්විමය ආදාන n ලබාගෙන, ආදානයෙන් බහුතරයක් (අඩු තරමින් අඩක්වත්) 1 වේ නම්, 1 ප්‍රතිදානය කරයි, නැතහොත් 0 ප්‍රතිදානය කරයි.

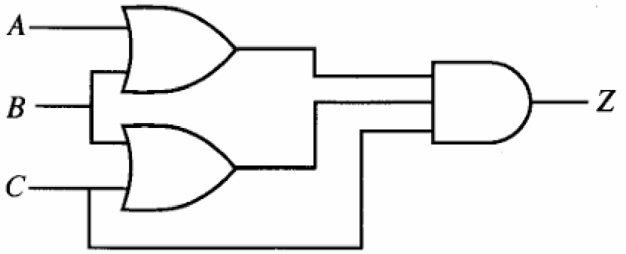
ආදාන A , B හා C ද ප්‍රතිදානය Z ද වන n = 3 අවස්ථාව එනම් ආදාන 3 හි බහුතර ශ්‍රිතය සලකමු.

(a) ආදාන 3 හි බහුතර ශ්‍රිතය සඳහා සත්‍යතා වගුව ඉදිරිපත් කරන්න.

(b) ආදාන 3 හි බහුතර ශ්‍රිතයෙහි Z ප්‍රතිදානය සඳහා සුළු කරන ලද බූලියානු ප්‍රකාශනයක්, කානෝ සිතියම් (karnaugh maps) භාවිත කරමින් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(c) ආදාන 3 හි බහුතර ශ්‍රිතය සඳහා NAND ද්වාර පමණක් භාවිත කරමින් තර්කණ පරිපථයක් ගොඩනගන්න.

10. ආදාන A, B හා C සහ ප්‍රතිදානය Z වන පහත රූපයෙහි දී ඇති තර්කන පරිපථය සලකන්න.



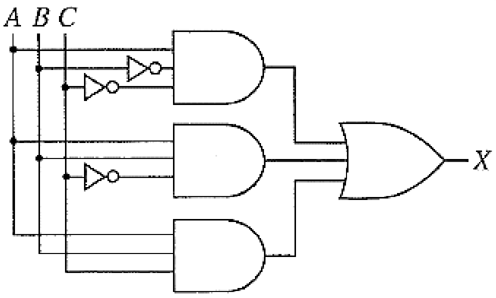
(a) ඉහත පරිපථය සඳහා සම්පූර්ණ සත්‍යතා වගුව ගොඩනගන්න.

(b) කානෝ සිතියමක් භාවිතයෙන් Z ප්‍රතිදානය සඳහා, සුළු කරන ලද, ගුණිතවල එකතුවෙහි (sum-of-products – SOP) ප්‍රකාශයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(c) කානෝ සිතියමක් භාවිතයෙන් Z ප්‍රතිදානය සඳහා, සුළු කරන ලද, එකතුවල ගුණිතයෙහි (product-of-sums – POS) ප්‍රකාශයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(d) ඉහත දෙන ලද තර්කන පරිපථයට වඩා සරල තර්කන පරිපථයක් ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා, ඉහත (b) සහ (c) හි ඔබ විසින් ලබා ගන්නා ලද ප්‍රකාශ (SOP සහ POS) දෙක අතුරෙන් කවර එකක් වඩා හොඳ වන්නේ ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

11. ආදාන A, B හා C සහ ප්‍රතිදානය X වන පහත රූපයෙහි දී ඇති තර්කන පරිපථය සලකන්න.



(a) ඉහත පරිපථය සඳහා සම්පූර්ණ සත්‍යතා වගුව ගොඩනගන්න.

(b) කානෝ සිතියම, පහත ආකෘතිය පරිදි සම්පූර්ණ කරන්න.

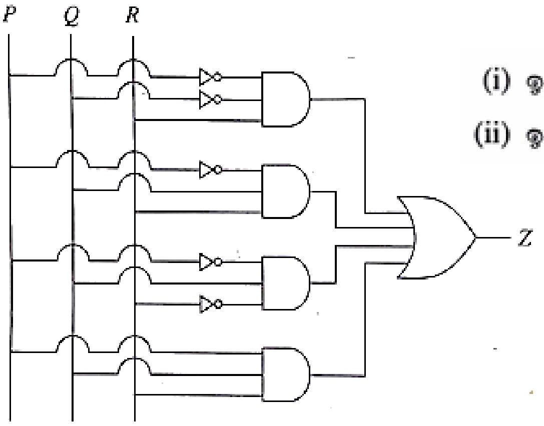
C \ AB	00	01	11	10
0				
1				

(c) කානෝ සිතියම භාවිතයෙන්, X ප්‍රතිදානය සඳහා, ගුණිතවල එකතුවෙහි (sum-of-products – SOP) සරලතම ප්‍රකාශය ව්‍යුත්පන්න කරන්න. ලූප (loops) පැහැදිලි ලෙස ඔබගේ කානෝ සිතියමේ පෙන්වන්න. **[ලකුණු 03]**

(d) කානෝ සිතියම භාවිතයෙන්, X ප්‍රතිදානය සඳහා, එකතුවල ගුණිතයෙහි (product-of-sums – POS) සරලතම ප්‍රකාශය ව්‍යුත්පන්න කරන්න. ලූප පැහැදිලි ලෙස ඔබගේ කානෝ සිතියමේ පෙන්වන්න. **[ලකුණු 03]**

(e) ඉහත (c) සහ (d) සඳහා ඔබ විසින් ලබාගන්නා සරල SOP සහ POS ප්‍රකාශ දෙක අතුරින්, වඩාත් සරල තර්කන පරිපථයක් ක්‍රියාත්මක කිරීමට කවරක් වඩා උචිත (සුදුසු) වන්නේ ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න. **[ලකුණු 03]**

12. (*a*) ආදාන P, Q හා R සහ ප්‍රතිදානය Z වන පහත රූපයේ දී ඇති තර්කන පරිපථය සලකන්න.



(i) ඉහත පරිපථය සඳහා සම්පූර්ණ සත්‍යතා වගුව අඳින්න.

(ii) ඉහත පරිපථයට අදාළ කානෝ සිතියම පහත ආකෘතිය පරිදි සම්පූර්ණ කරන්න.

R \ PQ	00	01	11	10
0				
1				

(iii) Z ප්‍රතිදානය සඳහා ගුණිතවල එකතුවෙහි (sum-of-products) වඩාත් සරලතම ප්‍රකාශය කානෝ සිතියම භාවිතයෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. ලූප (loops) පැහැදිලි ලෙස කානෝ සිතියමේ පෙන්වන්න.

13. (*a*) A, B සහ C නම් වූ ආදාන තුනකින් හා Z නම් වූ එක් ප්‍රතිදානයකින් සමන්විත පරිපථයක් නිර්මාණය කළ යුතුව ඇත. ආදාන තුනේ ද්විමය අගයන්ගේ සංයෝජනය 1 හෝ 3 හෝ 6 හෝ වන විට, ප්‍රතිදානය 1 විය යුතු ය. අනෙකුත් අවස්ථා සඳහා ප්‍රතිදානය 0 විය යුතු ය.

(i) ඉහත පරිපථය සඳහා සම්පූර්ණ සත්‍යතා වගුව අඳින්න.

(ii) ඉහත පරිපථයට අදාළ කානෝ සිතියම පහත ආකෘතිය පරිදි සම්පූර්ණ කරන්න.

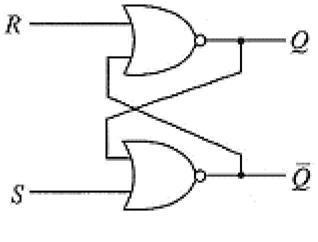
C \ AB	00	01	11	10
0				
1				

(iii) Z ප්‍රතිදානය සඳහා එකතුවල ගුණිතයෙහි (product-of-sums) වඩාත් සරලතම ප්‍රකාශය කානෝ සිතියම භාවිතයෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. ලූප (loops) පැහැදිලි ලෙස කානෝ සිතියමේ පෙන්වන්න.

(iv) ඉහත (iii) හි ලබාගත් සරලතම ප්‍රකාශය සඳහා NOR ද්වාර පමණක් භාවිත කෙරෙන තාර්කික පරිපථයක් ඇඳ දක්වන්න. $\overline{A}$, $\overline{B}$ සහ $\overline{C}$ (අනුපූරක ආදාන) කෙලින්ම ලබාගත හැකි බව උපකල්පනය කරන්න.

(*b*) බූලීය වීජ ගණිතය භාවිතයෙන් $\overline{A}C + \overline{A}B + A\overline{B}C + BC$ බූලීය ප්‍රකාශය $C + \overline{A}B$ ට සමාන වන බව පෙන්වන්න.

(*c*) දකුණුපස දැක්වෙන පිළිපොළ (Flip-Flop) පරිපථය සලකන්න.

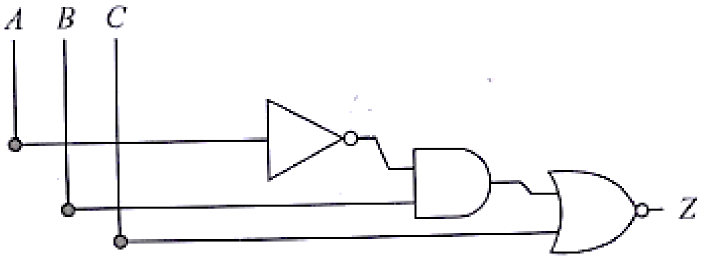


(i) S ආදානය 1 සහ R ආදානය 0 යැයි උපකල්පනය කරන්න. Q ප්‍රතිදානය කුමක් වේ ද?

(ii) S ආදානය දැන් 0 කළ විට, Q ප්‍රතිදානය කුමක් වේ ද?

(iii) R ආදානය දැන් 1 කළ විට, Q ප්‍රතිදානය කුමක් වේ ද?

14. (*a*) පහත පරිපථය සඳහා සම්පූර්ණ සත්‍යතා වගුව අඳින්න.



(*b*) පහත බූලීය ප්‍රකාශය එහි සරලතම ආකාරයෙන් ලියා දක්වන්න.

$$(A + B) \cdot (A + \overline{B}) + A\overline{B}$$

(*c*) *A*, *B* සහ *C* නම් වූ ආදාන තුනකින් යුත් පරිපථයක ආදාන දෙකක් හෝ තුනක් හෝ, ඉන් එක එකක් 1 විට, *Z* ප්‍රතිදානය 1 විය යුතු ය. කිසිම ආදානයක් 1 නොවන විට සහ ආදාන එකක් පමණක් 1 විට, ප්‍රතිදානය 0 විය යුතු ය.

(i) ඉහත පරිපථය සඳහා සම්පූර්ණ සත්‍යතා වගුව අඳින්න.

(ii) ඉහත පරිපථයට අදාල කානෝ සිතියම පහත ආකෘතිය පරිදි සම්පූර්ණ කරන්න.

AB

C	00	01	11	10
0				
1				

(ලකුණු 02යි.)

(iii) *Z* ප්‍රතිදානය සඳහා ගුණිතවල එකතුවෙහි (sum-of-products) වඩාත් සරලතම ප්‍රකාශය කානෝ සිතියම් භාවිතයෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න. ලූප (loops) පැහැදිලිව කානෝ සිතියමේ පෙන්වන්න. (ලකුණු 02යි.)

(iv) ඉහත (iii) හි ලබා ගත් සරලතම ප්‍රකාශය සඳහා, AND , NOT සහ OR ද්වාර පමණක් භාවිත කෙරෙන තාර්කික පරිපථයක් ඇඳ දක්වන්න. (ලකුණු 01යි.)

(*d*) (i) අංකිත පරිපථවල අර්ධාකලකයේ (half adder) භාවිතය පහදන්න. (ලකුණු 01යි.)

(ii) අංකිත පරිපථවල මතක මූලයක් (memory element) ලෙස පිළිපොළක් (flip-flop) ක්‍රියා කරන අයුරු විස්තර කරන්න. එය සංයෝජන (combinational) තර්කන ද්වාරවලින් වෙනස් වන අයුරු පහදන්න. (ලකුණු 02යි.)

(iii) පූර්ණාකලක (full adder) පරිපථයක සත්‍යතා වගුව අඳින්න. (ලකුණු 02යි.)

15.