

13 ශ්‍රේණිය

# තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණය

ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය



තොරතුරු තාක්ෂණ දෙපාර්තමේන්තුව  
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය  
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය  
මහරගම

## පෙරවදන

නිපුණතා පාදක විෂයමාලාව පාසල් පද්ධතියට හඳුන්වාදීමේ කාර්යය 13 වන ශ්‍රේණියේ ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහ හඳුන්වාදීමත් සමඟ සම්පූර්ණ වේ. 12 වන හා 13 වන ශ්‍රේණිවල සිසු සිසුවියන් විශ්ව විද්‍යාල ප්‍රවේශය සඳහා පවතින දැඩි තරගයට ගොදුරුවීම නිසා නිරන්තරව ම යම් තරමක පීඩනයකට යටත් වේ. නව විෂයමාලාව ප්‍රථම වතාවට අ. පො. ස. (උ. පෙ.) සඳහා යොදා ගැනෙන විට මෙම පීඩනය තවත් දැඩි වේ. එවැනි අවස්ථාවක ඔබ අතට පත්වන ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය, විෂය නිර්දේශ තරමට ම ගුරුවරුන්ට වැදගත් වන්නේ ය. මෙහි මූලිකව ම ගුරුවරයා සැලකිල්ලට ගත යුතු පැති තුනක් ඇත. එනම් ගුරු මාර්ගෝපදේශ විෂය නිර්දේශය හා පූර්ණව ගැලපී තිබීම, විෂයමාලාවේ අපේක්ෂිත නිපුණතා පාදකව විෂයමාලාවේ දර්ශනය හා දැක්ම මුල්කොට ගෙන සකසා තිබීම හා 12 - 13 ශ්‍රේණිවල දැරුවාගෙන් අපේක්ෂිත සාධන මට්ටම මෙනෙහි කොට සකසා තිබීම. එහෙයින් මෙය හොඳින් පරිශීලනය කිරීම ගුරුවරයාට අත්‍යවශ්‍ය කාර්යයක් හා වගකීමක් වන්නේය.

ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය ඉහත කී කරුණු තුන ම ඔබගේ අවධානයට ගෙන ඒම සඳහා 13 වන ශ්‍රේණිවල ඉගැන්වීම් කරන සියලුම ගුරුවරුන්ට ඒ සඳහා අවශ්‍ය පුහුණුවීම් ලබාදීම සඳහා ද ක්‍රියාත්මක වී සිටී. නිරන්තරව පැවැත්වෙන මෙම පුහුණු සැසිවලට අදාළ ගුරුවරුන් සහභාගිවීම අතිශයින් ම අවශ්‍ය කරුණක් වන්නේ මෙහි දැක්වෙන ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් මූල ධර්ම හා ක්‍රියාදාම වටහා ගැනීමට පුහුණුව බෙහෙවින් ඉවහල් වන නිසා ය. විශේෂයෙන් ම පාසල් පාදක ඇගයීම් ක්‍රියා, නිපුණතා වර්ධනය සඳහා ඉවහල් කර ගැනීම අපේක්ෂා කෙරේ. විෂය කරුණුවලට පමණක් ඉගැන්වීම යටත්වීමට නොදී සිසුන්ගේ කුසලතා ඔප ගැන්වීමේ අභිලාෂය ඉටුකරදීමට මේ සියලු මැදිහත්වීම් අවශ්‍ය බව අධ්‍යාපන හා ඇගයීම් කාර්යයේ නියැලෙන අප සියලු ම දෙනා වටහා ගත යුතු වේ.

ගුරු මාර්ගෝපදේශ පිළියෙල කිරීමේ අතිශය වෙහෙසකාරී කාර්යය ඉටුකරලීමට මැදිහත් වූ ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ සියලුම ශාස්ත්‍රීය අංශවල නිලධාරීන් ඇතුළු කාර්ය මණ්ඩල හා බාහිරව ඒ සඳහා දායක වූ විද්වත් හැම දෙනාට ම ද මාගේ විශේෂ ස්තූතිය හිමි වේ.

**ආචාර්ය උපාලි එම්. සේදර**

අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්

ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

## සංඥාපනය

මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය 2010 වර්ෂයේ සිට 13 වන ශ්‍රේණිය සඳහා ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය සංවිධානය කර ගැනීම සඳහා ගුරු භවතුන්හට ප්‍රයෝජනවත් වේ.

මෙම පොත සම්පාදනය කිරීමට පාදක කරගත් විෂය නිර්දේශය මෙතෙක් පැවති විෂය නිර්දේශවලට වඩා වෙනස් වූවකි. එම වෙනස හඳුනා ගැනීමට යොමුවන ඔබට එය නිපුණතා පාදක විෂය නිර්දේශයක් බව දැකිය හැකි ය. එහෙත් නිපුණතා මට්ටම් හා එක් එක් නිපුණතා මට්ටම් යටතේ දැක්වෙන ඉගෙනුම් ඵල එම ශ්‍රේණිය තුළදී ම අත්පත් කර ගත යුතු වේ. එබැවින් ඔබට ශ්‍රේණියට අදාළ පාඩම් සැලසුම් කර ගැනීමේ දී එම නිපුණතා මට්ටම් හා ඉගෙනුම් ඵල බෙහෙවින් ප්‍රයෝජනවත් වේ. මෙම ඉගෙනුම් ඵල ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියේ දී එක් එක් අරමුණු සකසා ගැනීමට මෙන්ම පන්ති කාමරයේ දී සිදු කෙරෙන ඇගයීම් උපකරණ සකස් කර ගැනීමේ දී නිර්ණායක ලෙස යොදා ගැනීම කෙරෙහි ඔබගේ අවධානය යොමු කිරීම අපේක්ෂා කෙරේ. මෙම විෂය හැදෑරීමේ දී පරිශීලනය කළ යුතු අතිරේක පොත් පත් මෙන් ම වෙබ් අඩවි පිළිබඳ සිසුන් දැනුවත් කිරීමට ද මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශය ඔබට ප්‍රයෝජනවත් වේ.

මෙහි යෝජිත ක්‍රියාකාරකම් ඔබ නිර්මාණශීලී ගුරුවරයෙකු වශයෙන් ක්‍රියා කිරීමේ අපේක්ෂා සහිතව ආදර්ශවත් ලෙස ඉදිරිපත් කළ ඒවා වශයෙන් සලකන්න. එහිදී ගුරු කේන්ද්‍රීය පන්ති කාමර ක්‍රියාවලිය වෙනස් කර ශිෂ්‍ය කේන්ද්‍රීය බවක් ඇති කිරීම විශේෂයෙන් අපේක්ෂා කෙරේ. එබැවින් සිසුන් විවිධ පොත්පත් පරිශීලනය අන්තර්ජාල භාවිතය වැනි ගවේෂණයට යොමු කෙරෙන ඉගෙනුම් අවස්ථා හැකි හැමවිට ම උදා කළ යුතු වේ. ඉගැන්වීමේ දී සම්ප්‍රදායික ලෙස සටහන් ඉදිරිපත් කිරීම වෙනුවට ආකර්ෂණීය ලෙස නව දැනුම මූලධර්ම ආදිය ඉදිරිපත් කළ යුතු වේ. ඒ සඳහා තාක්ෂණය හැකිතාක් දුරට යොදාගත් සන්නිවේදන උපක්‍රම නිර්මාණශීලී ව භාවිත කිරීමට නව පන්තිකාමරය තුළ දී උනන්දු විය යුතු වේ.

13 වන ශ්‍රේණියේ දී මෙම විෂය ඉගැන්වීම අරඹන ඔබගේ සිසුන්ට විෂය නිර්දේශ මනාව පැහැදිලි කර දෙන්න. වර්ෂය පුරා ක්‍රියාත්මක කරන ඔබගේ ඉගැන්වීමේ සැලැස්ම හඳුන්වා දෙන්නේ නම් එය සිසුන් තුළ පෙළඹවීමක් වනු ඇත. මුළු විෂය නිර්දේශය ආවරණය කර ගැනීමට පාසල වෙත සිසුන් ආකර්ෂණය වේ. මෙම විෂයමාලා ප්‍රතිසංස්කරණ රටට දැනෙන පන්ති කාමර ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියේ වෙනසක් ඇති කරනු සඳහා අදාළ විෂය නිර්දේශය මෙන් ම මෙහි යෝජිත ක්‍රියාවලි ඇසුරෙන් ඔබගේ නිර්මාණශීලී හැකියා පුබුදුවා ගන්නා මෙන් ඉල්ලමි.

මෙම මාර්ගෝපදේශ සැකසීමේ දී දායක වූ විද්වත් සැමට, ගුරුභවතුන්ට සහ ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ නිලධාරීන්ට මාගේ ස්තූතිය හිමි වේ. මේ කාර්යය සඳහා මඟපන්වූ අධ්‍යක්ෂ ජනරාල් ආචාර්ය උපාලි එම්. සේදර මැතිඳුන් මෙන් ම මුද්‍රණ කටයුතු සිදු කර පාසල්වලට ලබාදීමේ වගකීම භාරගෙන කටයුතු කළ අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන කොමසාරිස් ජනරාල් ඇතුළු කාර්යය මණ්ඩලයට මගේ විශේෂ ස්තූතිය පුද කරමි. මෙහි ඇතුළත් කරුණු පිළිබඳ ව සංවර්ධනාත්මක යෝජනා ඇතොත් මා වෙත ලබා දෙන්නේ නම් කෘතඥ වේ.

### විමල් සියඹලාගොඩ

සහකාර අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්  
විෂයමාලා සංවර්ධන පීඨය  
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

## උපදේශනය:

ආචාර්ය උපාලි එම්. සේදර  
අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්  
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

විමල් සියඹලාගොඩ මයා  
සහකාර අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්  
විෂයමාලා සංවර්ධන පීඨය  
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

## අධීක්ෂණය:

ඩී. කේ. විතානගේ මයා  
ජ්‍යෙෂ්ඨ කලීකාචාර්ය (I ශ්‍රේණිය), දෙපාර්තමේන්තු ප්‍රධානී, තොරතුරු තාක්ෂණ විද්‍යා පීඨය  
මොරටුව විශ්වවිද්‍යාලය  
තොරතුරු තාක්ෂණ උපදේශක, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

ආචාර්ය එන්. ඩී. කොච්චාර  
පීඨාධිපති  
පරිගණක පාසල  
කොළඹ විශ්වවිද්‍යාලය

## විෂයමාලා කමිටුව:

එම්. එච්. එස්. පී. ජයවර්ධන මයා  
ප්‍රධාන ව්‍යාපෘති නිලධාරී  
තොරතුරු තාක්ෂණ දෙපාර්තමේන්තුව  
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

ඒ. එම්. කාන්ති මිය  
ව්‍යාපෘති නිලධාරිනී  
තොරතුරු තාක්ෂණ දෙපාර්තමේන්තුව  
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

ඩබ්ලිව්. එම්. ඒ. එස්. විජේසේකර මයා  
මධ්‍යස්ථාන කළමනාකරු  
කලාපීය තොරතුරු සන්නිවේදන තාක්ෂණ අධ්‍යාපන මධ්‍යස්ථානය  
හාලි ඇල

එස්. එල්. පලිහක්කාර මයා  
මධ්‍යස්ථාන කළමනාකරු  
කලාපීය තොරතුරු තාක්ෂණ අධ්‍යාපන මධ්‍යස්ථානය  
මොරටුව

ආචාර්ය පී. ඒ. කේ. ඒ. කේ. පණ්ඩිතරත්න මෙය  
උපදේශක, තොරතුරු තාක්ෂණය  
කලාපීය පරිගණක සම්පත් මධ්‍යස්ථානය  
කුරුණෑගල

කේ. පී. එම්. සී. මානගේ මිය  
තොරතුරු තාක්ෂණ අංශ භාර නිලධාරී  
රාජකීය විද්‍යාලය  
කොළඹ 07

එච්. සී. එම්. ජයවර්ධන මිය  
ගුරු උපදේශක  
කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය  
පිළියන්දල

එම්. බී. පීරිස් මයා  
ගුරු උපදේශක  
කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය  
කුරුණෑගල

අබේසිංහ මයා  
ගුරු උපදේශක  
කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලය  
මහව

ජේ. ඒ. කරුණානායක මෙය  
ජනාධිපති විද්‍යාලය  
රාජගිරිය

**කවර නිර්මාණය:**

ජේ. ඒ. ආලුගුණ මයා  
කලාපීය තොරතුරු සන්නිවේදන තාක්ෂණ අධ්‍යාපන මධ්‍යස්ථානය  
හාලි ඇල

**පරිගණක වදන් සැකසුම:**

ඩබ්ලිව්. එම්. ප්‍රියංවදා වන්දසේන මෙය

## ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය පරිශීලනයට උපදෙස්

මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය අ.පො.ස (උසස් පෙළ) තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණ විෂයයේ 13 වන වසර සඳහා සකස් කරන ලද්දකි. මෙම විෂයය සඳහා නියමිත නිපුණතා මට්ටම්වලින් තෝරාගත් නිපුණතා මට්ටම් 14ක් සඳහා ක්‍රියාකාරකම් ඇතුළත් කර ඇත.

මෙම නිපුණතා මට්ටම් 14 සඳහා ඉගෙනුම් ඵල ඇතුළත් කර ඇත. මෙම ඉගෙනුම් ඵලවලට හා නිපුණතා මට්ටම්වලට ළඟාවන ආකාරයේ ශිෂ්‍ය කේන්ද්‍රීය ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියක් ඔබ විසින් අනුගමනය කළ යුතුය. මේ සඳහා ඔබට කරන මඟ පෙන්වීමක් ලෙස තෝරාගත් නිපුණතා මට්ටම් සඳහා පිවිසීම හා ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් ඇතුළත් කර ඇත. මෙහිදී ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ "විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක්" ඉදිරිපත් කර ඇත. එය ඔබ පත්ති කාමරයේ දී සිසුන් සමඟ අවසානයේ දී සාකච්ඡා කළයුතු විෂය කරුණුවලට මඟ පෙන්වීමකි.

මෙම ගුරුමාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය පරිහරණය කිරීමේ දී පහත දැක්වෙන කරුණු පිළිබඳ ඔබගේ අවධානය යොමු කිරීම වැදගත් ය.

- 10.7 නිපුණතා මට්ටමේ දී දත්ත සමුදායක, දත්ත හැසිරවීම සඳහා විවෘත මූලාශ්‍ර මෘදුකාංගයක් වන MYSQL මෘදුකාංගය භාවිත කළ හැක.
- 13 වන ශ්‍රේණිය සඳහා ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ඇගයීම් උපකරණ තුනක් පිළියෙල කර ඇත.

## පටුන

		පිටුව
පෙරවදන	I	
සංඥාපනය	II	
ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය පරිශීලනයට උපදෙස්	V	
ආදර්ශ ක්‍රියාකාරකම්		
නිපුණතා මට්ටම 5.1	1	- 9
නිපුණතා මට්ටම 6.3	10	- 17
නිපුණතා මට්ටම 6.4	18	- 21
නිපුණතා මට්ටම 7.7	22	- 29
නිපුණතා මට්ටම 8.9	30	- 34
නිපුණතා මට්ටම 8.11	35	- 40
නිපුණතා මට්ටම 9.3	41	- 45
නිපුණතා මට්ටම 10.3	46	- 50
නිපුණතා මට්ටම 10.4	51	- 56
නිපුණතා මට්ටම 11.3	57	- 63
නිපුණතා මට්ටම 11.4	64	- 70
නිපුණතා මට්ටම 11.5	71	- 75
නිපුණතා මට්ටම 11.8	76	- 81
නිපුණතා මට්ටම 13.1	82	- 83
ඇගයීම් සැලසුම්		
පළමු වාරය, ඇගයීම් අවස්ථාව 1	84	- 85
දෙවන වාරය, ඇගයීම් අවස්ථාව 2	86	- 87
තුන්වන වාරය, ඇගයීම් අවස්ථාව 3	88	- 89
ශබ්ද මාලාව	90	- 98

**නිපුණතාව 5:** පරිගණකයක පරිසාධනය වැඩි දියුණු කිරීමට මතක කළමනාකරණය භාවිත කරයි.

**නිපුණතා මට්ටම 5.1:** විවිධ වර්ගයේ මතකයන් සහ ඒවායේ ප්‍රධාන ලක්ෂණ හඳුනා ගැනීමට පරිගණක මතක පද්ධතිය පරීක්ෂා කරයි.

**කාලය:** කාලච්ඡේද පහයි

**ඉගෙනුම් ඵල:**

- දෛනික ක්‍රියාවලි උපයෝගී කර ගනිමින් පරිගණකයේ මතකය හා සම්බන්ධ කොටස් හා ක්‍රියාවලි හඳුනාගෙන ඒවා පෙළ ගස්වයි.
- පරිගණක මතකය ක්‍රියාත්මක වන ආකාරය දැක්වීමට ගැලීම් සටහන් නිර්මාණය කරයි.
- මතකය ගිලිහී ගිය ද මතු ප්‍රයෝජනය සඳහා එහි ඇතුළත් තොරතුරු ලබා ගැනීමට සුදුසු ක්‍රම සහ විධි යෝජනා කරයි.
- මතුපිටින් කියවමින් අවශ්‍ය තොරතුරු වෙත ළඟා වේ.
- සංකීර්ණ ක්‍රියාවලි සරලව ඉදිරිපත් කිරීමට රූපණ යොදා ගනියි.

**ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය:**

**පිවිසීම:**

- ස්වේච්ඡාවෙන් ඉදිරිපත් වන ළමුන් හතර දෙනෙකු පන්තිය ඉදිරියට කැඳවා පහත සංවාදය පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.

ගුරුතුමී - ඉතිහාසය විෂයයට මේ පන්තියේ ළමුන් ගත්ත ලකුණු මා විශ්ලේෂණය කළා. ඉහළ ලකුණු ගත්ත අය, මධ්‍යස්ථ ලකුණු ගත්ත අය වගේ ම අඩු ලකුණු ගත්ත අයත් මේ පන්තියේ ඉන්නවා.

නිමල් කියන්න බලන්න ඔබේ ලකුණු අඩු වුණේ ඇයි කියලා?

නිමල් - මම හොඳට පාඩම් කළා ටීවර්. කලින් දවසෙන් සටහන් සේරම හොඳට කියෙව්වා. ඒත් ප්‍රශ්න පත්‍රය අතට ගත්තම ඉගෙන ගත් කිසි දෙයක් මගේ මතකයට අවේ නෑ.

ගුරුතුමී - විමාලි නම් ලකුණු 50 ක් ලබාගෙන තියනවා. ඔයාගේ අත්දැකීම් අපට කියන්න පුළුවන් ද?

විමාලි - මට කාලය මදි වුණා ටීවර්. මතක තියාගෙන හිටිය දේවල් මතක් කර ගන්න කල් ගතවුණා.

ගුරුතුමී - ලකුණු 90 ක් ම ලබාගෙන තියන සුදත්ටත් මෙහෙම අත්දැකීම් ඇති. ඒවත් අපිට කියන්නකෝ බලන්න.

සුදත් - මට නම් විභාගය අමාරු වුණේ නෑ ටීවර්. ප්‍රශ්න පත්‍රය බලපු ගමන්ම උත්තර සේරම මතක් වුණා.



ගුරුතුමි - ඒකට විශේෂ හේතුවක් තියනවා ද?

සුදත් - මම ප්‍රධාන සටහනට අමතරව කෙටි සටහනක් තබා ගන්නවා. ඒවා නිතර නිතර කියවලා වැදගත් කරුණු සිහිපත් කරනවා.

- පහත සඳහන් කරුණු මතුකරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - o කෙටිකාලීන හා දිගුකාලීන වශයෙන් මිනිස් මතකයේ කොටස් දෙකක් තිබෙන බව
  - o කෙටිකාලීන මතකය තාවකාලික වන අතර එහි තැන්පත් වූ දේ කල් නොපවතින බව
  - o ඉගෙනුම් ක්‍රියාවලියේ දී නිමල් ලද අත්දැකීම් ස්ථිර මතකයේ ගබඩා වී නොමැති බව
  - o විමාලි උගත් දේ ස්ථිර මතකයේ ගබඩා වී තිබුණ ද තාවකාලික මතකයට ගෙනයාමට ක්‍රම සහ විධි සකස් කර නොතිබුණෙන් ප්‍රමාද සිදු වූ බව
  - o සුදත් කෙටි සටහන් තබා ගනිමින් ස්ථිර මතකයේ තිබෙන දේ ඉක්මනින් තාවකාලික මතකයට ගෙනයෑමට සුදානම් ව සිටි බව
  - o පරිගණක සම්බන්ධව ද ස්ථිර මතක, තාවකාලික මතක, ස්ථිර මතකයෙන් තාවකාලික මතකයට ඉක්මනින් තොරතුරු ගෙන යන කෙටි ක්‍රම මෙන් ම ස්ථිර මතකය විශැකී ගිය ද එහි ගබඩා කළ දේ ආපසු ලබා ගත හැකි මාධ්‍ය තිබෙන බව

**ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස්:**

පරිගණකයේ මතක පද්ධතිය විමසමු. එහි ක්‍රියාකාරීත්වය හඳුනා ගනිමු.

- විභාගයකට පිළිතුරු ලිවීමේ දී සිදුවන පහත සඳහන් කාර්යයන්ගෙන් ඔබ කණ්ඩායමට ලැබෙන කාර්යය කෙරෙහි අවධානය දක්වන්න.
  - o දිගුකාලීන මතකය සක්‍රීය වීම.
  - o තාවකාලික මතකය වෙත අවශ්‍ය දත්ත සංක්‍රමණය වීම.
  - o තාවකාලික මතකයෙන් විභාග කාර්යය වෙත දත්ත ගෙන යෑම හා මෙය ඉක්මන් කිරීම සඳහා වඩාත් ආසන්න ස්ථානයක දත්ත එක්රැස් කර තැබීම.
  - o මතකය සම්පූර්ණයෙන් ම අහිමි වී ගිය අවස්ථාවල දීත් දත්ත ලබා ගැනීමට ක්‍රමෝපායයන් සකස් කර තිබීම.
- ඔබට ලැබෙන කාර්යය ඉගෙනුම් ක්‍රියාවලියේ දී සිදුවන ආකාරය හඳුනා ගැනීමට කුඩා කණ්ඩායම් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
- පරිගණක මතකය හා සම්බන්ධ කිනම් කොටසක් එම කාර්යයයෙන් නිරූපණය වන්නේ දැයි විමසා බලන්න.
- පරිගණක මතකය හා සම්බන්ධ එම කොටස ගැඹුරින් අධ්‍යයනය කරන්න.
- එදා මෙදා තුර එහි සිදු වී ඇති වෙනස්කම් විමසා බලන්න.
- ඔබේ අනාවරණ නිර්මාණශීලීව ද, සාමූහිකව ද සමස්ත කණ්ඩායමට ඉදිරිපත් කිරීමට සුදානම් වන්න.

## කියවීම් ද්‍රව්‍ය

### නෂ්‍ය මතකය (Volatile Memory)

පරිගණකවල භාවිත වන මතකය පරිගණකයේ ක්‍රියාකාරීත්වයට අත්‍යවශ්‍ය ම අංගයක් වන්නේය. මතකයෙන් කෙරෙන ප්‍රධාන කාර්යය වන්නේ පරිගණක දත්ත සැකසුම් ක්‍රියාවලියේ දී විවිධ අදියරයන් හි දී අවශ්‍ය දත්ත තැන්පත්කර තබා ගැනීමයි. නමුත් මෙම නෂ්‍ය මතක වර්ගයේ ලක්ෂණයක් වන්නේ ඒවායේ රඳවා තබා ඇති දත්ත නොමැකී පැවතීමට නම් අඛණ්ඩව විදුලිය සැපයීම පවත්වා ගතයුතු වීමයි. යම් හෙයකින් එම මතකවලට ලැබෙන විදුලි බලය විසන්ධි වුවහොත් ඒ වහා ම එම මතකවල ඇති දත්ත මැකී යනු ඇත. එබැවින් මෙම මතක විදුලිය මත රඳා පවතින මතක වර්ගයකි. පරිගණකයේ ඇති පහත දැක්වෙන මතක මෙම වර්ගයට ගැනේ.

- සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතකය (Random Access Memory - RAM)
- රෙජිස්තර මතකය (Register Memory)
- සංචිත මතකය (Cache Memory)

### සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතකය හෙවත් ලියන/කියවන (Read/Write) මතකය

මෙම මතකය පරිගණකයේ ප්‍රධාන මතකය ලෙස ද හඳුන්වනු ලැබේ. පරිගණකයේ මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකයට යම් කාර්යක් සිදු කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වන පද්ධති මෘදුකාංග, යෙදුම් මෘදුකාංග සහ අනෙකුත් අවශ්‍ය දත්ත රඳවා තබා ගන්නේ මෙම ප්‍රධාන මතකයේ ය. මෙහි ලක්ෂණයක් වන්නේ සැකසුම් ඒකකයට මෙහි ඇති දෑ සෘජුව ම ප්‍රවේශ කර ගැනීමට හැකියාව තිබීම ය. එසේ ම මෙහි ප්‍රවේශ කාලය ද ඉතා අඩු බැවින් සැකසුම් කාර්යය වේගවත්ව සිදු කිරීමට හැකියාව ලැබේ.

සකසනය මෙම මතකයේ ඕනෑ ම තැනකින් සෘජුව ම දත්ත ප්‍රවේශ කරගනු ලබන අතර ඒ සඳහා අනුපිලිවෙලක් අවශ්‍ය නොවේ. එනිසා ම මෙම මතකය සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතකය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

මෙම මතක වර්ගය වේගවත් වන්නා සේ ම මෙහි විවිධ වූ ධාරිතා වලින් යුක්ත වේ. එමෙන් ම මෙහි දත්ත කියවීමට මෙන්ම ලිවීමට ද හැකියාව ඇත. කෙසේවුව ද පරිගණකය ක්‍රියා විරහිත කළ විට මෙහි රැඳී ඇති දත්ත සියල්ල විමෝචනය වේ. සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතක වර්ග දෙකකින් ලබාගත හැක. ඒවානම්

1. ගතික සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතක (DRAM)
2. ස්ථිතික සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතක (SRAM)

නූතන පරිගණකවල සුලභව දක්නට ලැබෙන මතක වර්ගය ගතික සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතක වේ. මෙම මතකවල තැන්පත් කර ඇති කුමන හෝ දත්ත නිරන්තරයෙන් පුබුදු කිරීමක් (refresh) සිදුවේ. මෙම මතකයේ මතක කෝෂවල රඳවා ඇති දත්ත තත්පරයට මිලියන වාර ගණනක් පුබුදු කෙරේ.

ස්ථිතික සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතකය පරිගණකයේ දෙවන වර්ගයේ ප්‍රධාන මතකය ලෙස හැඳින්විය හැක. මෙම මතක වල ඇති දත්ත නිරන්තරයෙන් පුබුදු කිරීමක් සිදු නොවේ. නමුත් එම දත්ත මත වෙනත් යමක් ලියන තෙක් හෝ විදුලිය විසන්ධි වීමක් සිදුවන තෙක් ස්ථිතික පිලිබිඹුවක් ලෙස පවතී. මෙම මතක සනත්වයෙන් අඩු බැවින් සහ එය භාවිත නොකරන විට විදුලි බලය භාවිතය අවම වන නිසා ගතික මතක වර්ගයට වඩා සකසනයේ ඇති සංචිත මතක (cache memory) සඳහා වඩාත් හොඳ තෝරා ගැනීමක් ලෙස ස්ථිතික මතක දැක්විය හැකිය. අනෙක් අතට ගතික මතකවල දත්ත සනත්වය වැඩි නිසා ප්‍රධාන මතකයට වඩා සුදුසු තෝරා ගැනීමක් ලෙස දැක්විය හැක.

**රෙජිස්තර**

පරිගණක නිර්මාණ ශිල්පයේ දී රෙජිස්තරය යනු ඉතා කුඩා ධාරිතාවකින් යුත් මතකයකි. මේවායේ ඇති දත්ත වෙනත් ඕනෑ ම තැනක ඇති දත්තවලට වඩා ඉතා වේගයෙන් සකසනයට ප්‍රවේශකරගත හැකිවීම මෙහි ඇති වැදගත් ම ලක්ෂණය වන්නේය. මතක ධුරාවලියේ ඉහළම තලයේ තිබෙනුයේ මෙම රෙජිස්තර මතක වේ.

**සංචිත මතකය**

පරිගණක යන්ත්‍රවල ක්‍රියාකාරීත්වය සම්බන්ධව කාලය මනිනුයේ ඉතා කුඩා ඒකක වලිනි. උදාහරණයක් ලෙස පරිගණකයක සකසනය ප්‍රධාන මතකය ප්‍රවේශ කර ගැනීමට ගතවන සාමාන්‍ය කාලය නැනෝ තත්පර 60 කි. නමුත් සකසනයේ ක්‍රියාකාරීත්වයේ එක් වක්‍රයක් සඳහා ගතවන කාලය නැනෝ තත්පර 2කි. මේ අනුව සකසනයට නැනෝ තත්පර 60ක කාලය ඉතා විශාල කාලයක් වේ.

මේ හේතුව නිසා ම පරිගණක සකසනයට තම කාර්යය සඳහා අවශ්‍ය වන දත්ත ප්‍රධාන මතකයේ සිට ප්‍රවේශ කර ගැනීම විශාල කාලයක් වැයවන කරුණක් බැවින්, ප්‍රධාන මතකයට වඩා ධාරිතාවෙන් අඩුවූ නමුත් වේගවත් ප්‍රවේශයක් ඇති, සකසනයට ඉතා ආසන්නයේ හෝ සකසනය තුළ හෝ පිහිටුවා ඇති මතක වර්ගයකි සංචිත මතකය.

සංචිත මතකයේ බොහෝවිට තැන්පත්ව ඇත්තේ සකසනය විසින් නිරතුරුව ම භාවිත කරන ප්‍රධාන මතකයේ ඇති දත්තවල පිටපත් වේ. සකසනයට ප්‍රධාන මතකයේ යම් අනුස්ථානයක ඇති යමක් කියවීමට හෝ එහි යමක් ලිවීමට අවශ්‍ය වූ විට සකසනය මූලින් ම එහි පිටපතක් සංචිත මතකයේ තිබේද යන්න පරීක්ෂා කර බලයි. එසේ තිබෙනම් සකසනය වහා ම සංචිත මතකයේ ඇති එම දත්ත ප්‍රවේශ කර ගනී. එය ප්‍රධාන මතකයේ දත්ත ප්‍රවේශ කර ගැනීමට වඩා ඉතා වේගවත් වන්නේය.

නූතන පුද්ගල පරිගණකවල සංචිත මතක මට්ටම් 3ක් ඇත. පළමු මට්ටම (L1) සංචිත මතකය ඉතා වේගවත් වන අතර එය සකසනය තුළ ම පිහිටා ඇත. මේ නිසා එහි දත්ත සකසනයට ගමන් කිරීමට මව් පුවරුවේ දත්ත බසය භාවිත නොකරයි. එබැවින් එය සකසනයේ වේගයට වඩා වේගයකින් ක්‍රියාත්මක වේ. දෙවන මට්ටම (L2) හා තෙවන මට්ටම (L3) සංචිත මතක මව් පුවරුවේ හෝ සකසනය තුළ හෝ පිහිටා තිබිය හැක. මෙම මතකය මව් පුවරුවේ ඇති විටක එය දත්ත බසය භාවිත කරන බැවින් තරමක් වේගය අඩු වුව ද ප්‍රධාන මතකයට වඩා වේගවත් ය. තෙවන මට්ටමේ සංචිත මතකය දෙවන මට්ටමේ මතකයට අවශ්‍ය දේ ලබාදෙන අතර දෙවන මට්ටමේ මතකය පළමු මට්ටමේ මතකයට අවශ්‍ය දේ ලබා දෙයි. පළමු මට්ටමේ මතකය සකසනයට එම දත්ත සපයයි. මෙම මතක මට්ටම් සියල්ල ම හෝ කිහිපයක් හෝ නවීන පරිගණක තුළ ඇතුළත්ව ඇත.

**නෂ්‍ය නොවන මතකය (Non Volatile Memory)**

මෙම වර්ගයේ මතකවල තැන්පත්ව ඇති දත්ත හෝ තොරතුරු විදුලිය බලය විසන්ධි වූ පසුව හෝ පරිගණකය ක්‍රියා විරහිත කළ පසුව හෝ විමෝචනය නොවේ. එනම් මැකී නොයයි. මෙම මතක වර්ගයට ගැනෙනුයේ පටන් මාත්‍ර මතකය සහ ද්විතීයික ආවයනයන් ය. මෙම මතකයන් ධාරිතාවෙන් විශාල වුව ද නග්‍ර මතක මෙන් වේගවත් නොවේ. එමෙන් ම මිලෙන් ද වැඩිය.

නූතන පරිගණක තාක්ෂණයේ දියුණුවත් සමග ම ලෝකයේ විවිධ පරිගණක සමාගම් නෂ්‍ය මතකයේ වේගයට සමාන වේගයකින් ක්‍රියාකළ හැකි පටන් මාත්‍ර මතක නිපදවීම කෙරෙහි දැනට මත් තම

පර්යේෂණ කටයුතු කරගෙන යනු ලබයි. උදාහරණයක් ලෙස IBM සමාගම දැනටමත් සංවර්ධනය කරගෙන යන Magnetoresistive RAM හෙවත් MRAM දැක්විය හැක.

නෂ්‍ය නොවන මතක ප්‍රධාන වශයෙන් කොටස් දෙකකට බෙදිය හැක. ඒවා නම්

1. පඨන මාත්‍ර මතකය (Read Only Memory - ROM)
2. ද්විතීයික ආවයන (Secondary Storage)

**පඨන මාත්‍ර මතකය**

මෙම මතකය කියවීමට පමණක් හැකියාව ඇති මතකයක් වන අතර පරිගණක සකසනයට එහි ලිවීමට නොහැකිය. මෙම වර්ගයේ මතකවල තැන්පත්ව ඇති විශේෂ මෘදුකාංග වර්ගයක් ඇත. ඒවා ස්ථිරාංග (firmware) ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. මෙම මෘදුකාංග විශේෂිත වූ දෘඪාංගයකට පමණක් බැඳී ඇති විශේෂිත වර්ගයක් වන අතර ඒවා නිරතුරුව යාවත්කාලීන කිරීමේ අවශ්‍යතාවක් නොමැති ඒවාය. විශේෂයෙන් ම පුද්ගල පරිගණක ගැන සලකා බලන විට ඒවායේ මව් පුවරුවේ සවිකර ඇති අර්ධ සන්නායක විපයක තැන්පත් කර ඇති ස්ථිරාංගයක් මගින් පරිගණකයක් ක්‍රියාත්මක කරවීමේ මූලික කාර්යය ඉටුකරයි.

පරිගණකයට විදුලිය ලබාදීමත් සමග ම ක්‍රියාත්මක වන මෙම ස්ථිරාංගය මගින් පරිගණකයට සම්බන්ධව ඇති උපාංග විකිත්සක රූටිනයක් සිදු කරන අතර ම එම ස්ථිරාංගයේ තවත් කොටසක් මගින් පරිගණකයේ මෙහෙයුම් පද්ධතිය තැන්පත්ව ඇති ස්ථානයෙන් එහි පිටපතක් ප්‍රධාන මතකයට ප්‍රවේශ කරවීමත් සිදුකරනු ලබයි. ආදාන උපාංගවලින් ලැබෙන සංඥා පරිවර්තන කටයුතු යනාදිය ද මෙම ක්‍රමලේඛයේ වෙනත් කටයුතු වේ. පරිගණකවලට අමතරව වෙනත් නිහිත පද්ධතිවල ද මෙවැනි ම පඨන මාත්‍ර මතක සවිකර ඇත. සමස්තයක් ලෙස මෙම පඨන මාත්‍ර මතකවලට පරිගණක සකසනයට යමක් ලිවීමට නොහැකි වුව ද නවීන තාක්ෂණික ක්‍රම මගින් පඨන මාත්‍ර මතක විදුලිය මෙන් ම වෙනත් ක්‍රම භාවිත කොට විශේෂ උපකරණ මගින් මැකිය හැකි මෙන් ම නැවත ලිවීම ද සිදුකළ හැක. මෙවැනි පඨන මාත්‍ර මතක කිහිපයක් පහත සඳහන් පරිදි වේ.

- |   |  |
|---|--|
| පඨන මාත්‍ර මතකය                                     | - ROM (Read Only Memory)                                       |
| ප්‍රක්‍රමික පඨන මාත්‍ර මතකය                         | - PROM (Programmable Read Only Memory)                         |
| මැකියහැකි ප්‍රක්‍රමික පඨන මාත්‍ර මතකය               | - EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory)               |
| විද්‍යුතයෙන් මැකිය හැකි ප්‍රක්‍රමික පඨන මාත්‍ර මතකය | - EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) |
| සැතෙළි මතකය   | - Flash Memory   |

**ප්‍රක්‍රමික පඨන මාත්‍ර මතකය**

ඉතා හොඳ පඨන මාත්‍ර මතකයක් නිර්මාණය කිරීම විශාල කාලයක් වැයවන කාර්යයක් මෙන් ම ඉතා කුඩා ප්‍රමාණයෙන් නිපදවීම ද අධික වියදම් සහිත නිසා මෙම පඨන මාත්‍ර මතක නිර්මාණ ශිල්පීන් ප්‍රක්‍රමික පඨන මාත්‍ර මතක (PROM) නමින් යුත් මතක විපයක් නිර්මාණය කරන ලදී. මෙම මතක විපය කිසිවක් අඩංගු නොකළ හිස් විප ලෙස අඩු මිලට ලබාගත හැකි වන අතර විශේෂිත මෙවලම මගින් මෙහි කේත අඩංගු කරගත හැකිය.

### **මැකිය හැකි ප්‍රක්‍රමික පඨන මාත්‍ර මතකය - EPROM**

ඉහතින් සඳහන් කළ ROM සහ PROM සමග කටයුතු කිරීම එක් අයුරකින් නාස්තිකාර ක්‍රියාවක් සේ සැලකිය හැකිය. මන්ද මෙම විපවල මිල අඩුවුව ද ඒවා නැවත නැවත කේතනය කළ නොහැකි බැවිනි. එම නිසා ම නැවත නැවත කේතනය කළ හැකි විපයක් හඳුන්වා දෙන ලදී. එය මැකිය හැකි ප්‍රක්‍රමික පඨන මාත්‍ර මතකය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. මෙම විපයේ ඇති දත්ත පාරජම්බුල කිරණ භාවිතයෙන් විශේෂ මෙවලමකින් මැකිය හැකි අතර එය ඉන්පසු නැවත ලිවිය හැකි තත්ත්වයට පත්වන්නේය. මෙහිදී සම්පූර්ණ විපය ම මකා දැමීම සිදුවේ.

### **විද්‍යුතයෙන් මැකියහැකි ප්‍රක්‍රමික පඨන මාත්‍ර මතකය - EEPROM**

මැකිය හැකි ප්‍රක්‍රමික පඨන මාත්‍ර විපය ප්‍රක්‍රමික පඨන මාත්‍ර විපයට වඩා ගුණාංග අතින් ඉදිරියෙන් සිටිය ද එම විපය මැකීමේ දී හා නැවත ලිවීමේ දී ඒ සඳහා වෙන්වුණු උපකරණයක් භාවිත කිරීමට සිදුවීමත් අඩු ශ්‍රමයකින් ලෙහෙසියෙන් කර ගැනීමේ හැකියාව නොමැති වීමත් නිසා මෙම අපහසුතා මගහරවා ගනිමින් විද්‍යුත් ක්‍රම මගින් මැකිය හැකි පඨන මාත්‍ර මතක විපය නිපදවන ලදී. මෙහි දී මුල් විපවල තිබූ අවාසි සහගත තත්ත්වයන් සියල්ල ඉවත්වන ලදී. මෙම විපය නිපදවීමෙන් පහත සඳහන් වාසිදායක තත්ත්වයන් උදාවී ඇත.

- නැවත ලිවීමේ දී විපය සවිකර ඇති තැනින් ඉවත් කිරීමට අවශ්‍ය නොවීම.
- සම්පූර්ණ විපය මකා නොදමා අවශ්‍ය කොටස පමණක් නැවත ලිවීමට හැකිවීම.
- අන්තර්ගතය මකා දැමීම සඳහා විශේෂිත මෙවලමක් අවශ්‍ය නොවීම.

### **සැනෙළි මතකය - Flash Memory**

විද්‍යුතයෙන් මැකිය හැකි ප්‍රක්‍රමික පඨන මාත්‍ර මතක විපය නැවත ලිවීමේ දී එකවර ලිවිය හැක්කේ බයිට් (byte) 1ක ප්‍රමාණයකි. එමෙන් ම එය මන්දගාමී ලෙස සිදුවේ. මෙම කාර්යය කරමක් පහසු වුව ද කුඩා ධාරිතාවකින් යුත් දත්ත ප්‍රමාණයක් ලිවීම සඳහා වුව ද කාලය විශාල වශයෙන් වැයවීම අවාසි සහගත තත්ත්වයකි.

යම් උපකරණයක් එහි අන්තර්ගත විපයේ ඇති දත්තවල ඉක්මන් වෙනස්කමක් සිදුකළයුතු වන්නේ නම් එවැනි උපකරණ සඳහා මෙම වර්ගයේ විප සුදුසු නොවීය. මේ පසුබෑමට විසඳුමක් ලෙස සැනෙළි මතක විප නිර්මාණය විය. මෙම වර්ගයේ විපයක දත්ත නැවත ලිවීමේ දී එකවර විශාල කොටස් (chunks) වශයෙන් ලිවිය හැක. එනම් බයිට් 512 ක කොටසක් එකවර ලියනු ලබයි. ඉතා වේගවත් ව පහසුවෙන් නැවත නැවත ලිවිය හැකි නිසාත් ඒ සඳහා විශේෂ උපකරණයක් අවශ්‍ය නොවන නිසාත් සැනෙළි මතක වඩාත් ජනප්‍රිය ව ඇත.

### **මූලික ආදාන ප්‍රතිදාන පද්ධති (Basic Input Output System - BIOS)**

මෙය පරිගණකය බලගැන්වීමේ ස්ථිරාංගයකි. පරිගණකයට විදුලිය ලබාදුන් සෑහින් ක්‍රියාත්මක වන පළමු වැඩසටහන වන මෙම ස්ථිරාංගය CMOS විපය තුළ ගබඩා කර ඇත. මෙම විපය ප්‍රධාන පුවරුවට සම්බන්ධ කරනු ලබන්නේ එම පුවරු නිෂ්පාදනය කරන අවස්ථාවේ දී ම ය. මෙම ස්ථිරාංගයේ මූලික කාර්යභාරය වන්නේ පරිගණක පද්ධතියේ දෘඩතැටිය, යතුරු පුවරුව, මූසිකය හා අනෙකුත් ආදාන හා ප්‍රතිදාන උපාංග හඳුනාගැනීම, පරීක්ෂා කිරීම හා මූලාරම්භය ලබා දීමයි. මෙහිදී පද්ධතියේ ඇති දෘඩාංග පද්ධතියට අනුකූල වන තත්ත්වයට පත්කරවීම ද සිදුකරයි. මේ සඳහා මෙම දෘඩාංගවල ධාවක මෘදුකාංග ප්‍රවේශ කර එම දෘඩාංගවල පාලනය මෙහෙයුම් පද්ධතියට ලබාදේ. මෙම ක්‍රියාවලිය බල ගැන්වීම (booting) ලෙස සාමාන්‍ය ව්‍යවහාරයේ දී හඳුන්වනු ලැබේ.

## අනුපූරක ලෝහ ඔක්සයිඩ් අර්ධ සන්නායක විපය (Complementary Metal Oxide Semiconductor - CMOS Chip)

මෙය පරිගණක මව් පුවරුවේ සවිකර ඇති කුඩා විපයකි. මෙහි අන්තර්ගතව ඇත්තේ පරිගණක පද්ධතියේ දිනය, වේලාව සහ අනෙකුත් මූලික කට්ටල් අංග (settings) ය. මෙම විපයට අවශ්‍ය වන්නේ ඉතා කුඩා විදුලිය බලයක් බැවින් එම බලය කුඩා ලිතියම් බැටරියක් මගින් සපයනු ලැබේ. මෙම බැටරිය වසර ගණනාවක් භාවිත කළ හැක. එය CMOS බැටරිය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

නෂ්‍ය නොවන මතක වර්ගයට ගැනෙන අනෙක් මතක ලෙස ද්විතීයික ආවයන හැඳින්විය හැක. මේවා විවිධ ස්වරූපවලින් දක්නට ඇත. පහත දැක්වෙන්නේ ඉන් සමහරකි.

1. චුම්බකික පටි - Magnetic tapes
2. දෘඪ තැටි - Hard disks
3. ප්‍රකාශ තැටි - Opticla disks

### චුම්බකික පටි

චුම්බක පටිගත කිරීම සඳහා මාධ්‍යය වන්නේ මෙම චුම්බකික පටි ය. සිහින් සනකමකින් යුතු, පටු එමෙන් ම දිගු ප්ලාස්ටික් පටියක් චුම්බකනය කිරීම මගින් මෙම චුම්බක පටි තනා ගනු ලැබේ. බොහෝ ශ්‍රව්‍ය දෘශ්‍ය දත්ත මෙන් ම පරිගණක දත්ත ගබඩාකර තැබීම සඳහා මේවා යොදාගනු ලැබේ. මුලින් ම මෙම චුම්බකික පටි නිපදවන ලද්දේ ජර්මනියේ ය. මෙම පටි ශ්‍රව්‍ය දෘශ්‍ය පටිගත කිරීම සහ පිළිවැරදීම (play back) කරනු ලබන විවිධ උපාංගවල භාවිත කෙරේ. උදාහරණ ලෙස ටේප් රෙකෝඩරය සහ විඩියෝ රෙකෝඩරය යනාදිය දැක්විය හැක. පරිගණක දත්ත ගබඩා කිරීම සඳහා ද මෙම පටි යොදා ගැනෙන අතර මෙම පටි ධාවකය ටේප් ඩ්‍රයිව් ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. මුල් යුගයේ පරිගණකවල ද්විතීයික ආවයන ලෙස බහුලව භාවිත කළේ මෙම පටි වන අතර විශාල ධාරිතාවකින් යුත් මෙම පටි උපස්ථ (backup) ලෙස භාවිත කිරීම සහ විශාල දත්ත ප්‍රමාණයන් ගබඩා කිරීමේදී ද දැනට ද භාවිත කරනු ලැබේ.

### දෘඪ තැටිය

පරිගණකවල ප්‍රධාන ආවයනය ලෙස භාවිත කරනු ලබන්නේ මෙම දෘඪ තැටි ය. සංඛ්‍යාංක දත්ත ගබඩා කර ඇති චුම්බකනය කළ හැකි මුහුණත්වලින් යුත් වේගයෙන් කැරකැවෙන දෘඪ තැටි කිහිපයකින් සමන්විත දෘඪ තැටි ධාවකයක් නූතන පරිගණකවල දක්නට ඇත. මේවා විවිධ ධාරිතාවලින් ලබාගත හැකිය. චුම්බක පටිවලට වඩා විශාල වේගයකින් දත්ත ප්‍රවේශ කර ගත හැකි මෙම තැටි නවීන පරිගණකවල භාවිත වන අත්‍යවශ්‍ය අංගයකි.

### ප්‍රකාශ තැටි

මේවා පැතලි වෘත්තාකාර තැටි විශේෂයකි. මෙහි සංඛ්‍යාංක දත්ත තැන්පත් කිරීමේ දී එම තැටියේ ඇති කුඩා වලවල් (pits) සහ මතුපිටවල් පාදක කර ගනිමින් සංඛ්‍යාංක 0 සහ 1 කියවිය හැකි ආකාරයේ තාක්ෂණික ක්‍රමයක් යොදා ගනියි. මෙම දත්ත කියවනු ලබන්නේ ලේසර් කිරණ ආධාරයෙනි. එමෙන් ම මෙම තැටියේ දත්ත ගබඩා වන්නේ ලේසර් මගින් හෝ යාන්ත්‍රික මුද්‍රා මගින් ය. සාමාන්‍යයෙන් මෙම තැටි සංගත තැටි (Compact Disk-CD-R) ලෙස හඳුන්වන අතර මේවායේ එක්වරක් පමණක් දත්ත ලිවිය හැක. නැවත නැවතත් දත්ත ලිවීම සඳහා CD-RW වර්ගයේ සංගත තැටි භාවිත කරනු ලැබේ. මේවායේ බොහෝ විට පරිගණක දත්ත ගබඩා කරනු ලබන අතර ශ්‍රව්‍ය සහ දෘශ්‍ය දත්තයන් ද ගබඩා කළ හැකිය.

වික්‍රමයට හා ගිණ වැනි දේ ද අද මෙවැනි තැටිවල යොදා වෙළඳපොළේ ඇත. මේ සඳහා වැඩි වශයෙන් භාවිත කරන්නේ DVD තැටි ය. මෙම තැටි ප්‍රමාණ කිහිපයකින් ද ලබාගත හැක. නූතන පරිගණකවල බහුලව භාවිත වන මෙම සංගත තැටි මිලෙන් ද අඩු ය.

**විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක්:**

- කුඩා කණ්ඩායම් අනාවරණ සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- විස්තාරණය සඳහා ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම ප්‍රථම අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- පහත සඳහන් කරුණු මතුකරමින් සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.
  - o දිගුකාලීන මතකයේ තැන්පත් දෑ කෙටිකාලීන මතකයට ලබා ගැනීම සඳහා දිගුකාලීන මතකය සක්‍රීය විය යුතු බව
  - o පරිගණකයට විදුලිය ලබා දීමත් සමග පරිගණකයේ දිගුකාලීන මතකය සක්‍රීය වී එහි ඇති මෙහෙයුම් පද්ධතිය කෙටිකාලීන මතකයට ලබාදෙන බව
  - o මේ සඳහා CMOS විපයේ තැන්පත්ව ඇති BIOS නමින් හඳුන්වන ක්‍රමලේඛයක් ක්‍රියාත්මක වන බව
  - o වසර 10ක පමණ ආයු කාලයක් ඇති බැටරියකින් ඉතා අඩු විදුලි ප්‍රමාණයක් ලබමින් ක්‍රියාත්මක වන CMOS විපය දියුණු තාක්ෂණයකින් යුතු බව
  - o පරිගණකයට සවිකර ඇති දෘඪාංග BIOS ක්‍රමලේඛය මගින් පරීක්ෂා කර ඒවායේ ක්‍රියාකාරීත්වය පිළිබඳ පණිවිඩ සපයන බව
  - o මෙම ක්‍රමලේඛය කියැවිය හැකි නමුත් වෙනස් කළ නොහැකි නිසා එය පදනම මාත්‍ර මතකය (Read only memory - ROM) යන නමින් හඳුන්වන බව
  - o මෙම මතක අදවන විට විවිධ ස්වරූපයන්ගෙන් නිර්මාණය වී ඇති අතර නැවත නැවතත් ලිවිය හැකි දියුණු ක්‍රම සහිතව EPROM හා EEPROM යන නම්වලින් නවීන පරිගණකවල අද භාවිත වන බව
  - o මෙම තාක්ෂණය වැඩි දියුණු කර සැලසුම් මතක නිර්මාණය වී ඇති බව
  - o තාවකාලික මතකය, කියවන ලියන මතකය (Read Write Memory) ලෙස හඳුන්වන අතර පරිගණකයේ ප්‍රධාන විදුලිය සැපයීම විසන්ධි වූ විට එම මතකය විමෝචනය වන බව
  - o මෙම මතකය සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතකය (Random Access Memory - RAM) ලෙස සහ ප්‍රධාන මතකය (Main Memory) ලෙස ද හඳුන්වන බව
  - o මෙම මතකවල ධාරිතාව දිගුකාලීන මතකයේ ධාරිතාවට වඩා අඩුවන අතර සකසනයට අවශ්‍ය දත්ත ලබා ගැනීමේ දී අනුපිළිවෙලක් අනුගමනය කිරීම අවශ්‍ය නොවන බව
  - o මෙම මතක විපය ක්ෂුද්‍ර සකසනයට ආසන්නයෙන් මව් පුවරුවේ පිහිටා ඇති අතර මෙහි ඇති දත්ත ක්ෂුද්‍ර සකසනයට ගමන් කරන්නේ මව් පුවරුවේ දත්ත බසය හරහා බව
  - o මව් පුවරුවේ දත්ත බසය හරහා සකසනයට දත්ත ගලා යාමට ගතවන කාලය පරිගණකයේ වේගය හා සසඳන විට විශාල කාලයක් ලෙස සැලකිය හැකි බව
  - o මේ නිසා සකසනය නිතර නිතර භාවිත කරන දත්තවල පිටපත් සකසනය තුළ ම හෝ එයට ආසන්නයේ පිහිටුවා ඇති සංචිත මතකයේ තබා ගන්නා බව
  - o මෙම සංචිත මතකයේ ධාරිතාව සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතකයට වඩා අඩු වුවත් එහි දත්ත ප්‍රවේශ කර ගැනීමේ වේගය ඉතා ඉහළ බව
  - o සංචිත මතකය මුල දී ක්ෂුද්‍ර සකසනයට ආසන්නව පිටතින් පිහිටා තිබුණත් නවීන පරිගණකවල ක්ෂුද්‍ර සකසන තුළ ම දැන් එය ස්ථාපිත වී ඇති නිසා දත්ත බසය භාවිත නොකර සකසනය එහි දත්ත ප්‍රවේශ කර ගන්නා බව

- o ක්ෂුද්‍ර සකසනයට ලබා ගන්නා සකස් කරන ලද හා සකස් නොකරන ලද දත්ත ප්‍රධාන මතකයට යැවීමට පෙර තාවකාලික ව රඳවා ගැනීමට කුඩා ධාරිතාවකින් යුතු රෙජිස්තර (Registers) ක්ෂුද්‍ර සකසනය තුළ පිහිටා ඇති බව
- o එම මතක, රෙජිස්තර මතක ලෙස හඳුන්වන බව
- o සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතක, සංචිත මතක සහ රෙජිස්තර මතක විදුලිය මත රඳා පවතින බැවින් ඒවා නෂ්‍ය මතක (Volatile Memory) ලෙස හඳුන්වන බව
- o නෂ්‍ය මතකවල දත්ත සංවිධානාත්මකව තැන්පත් වන නිසා ඒවා ප්‍රවේශ කර ගැනීම වේගවත් බව
- o එම මතක වියැකී ගිය ද දිගුකාලීන මතකයෙහි තැන්පත් දත්ත අවශ්‍ය විටෙක නැවත ලබා ගැනීමේ ක්‍රම තිබෙන බව
- o පරිගණකය තුළ සවි කර ඇති ප්‍රධාන දෘඪතැටිය දිගු කාලීන මතකය වන අතර දිගුකාලීන මතකයේ තැන්පත් දත්ත පරිගණකයට පිටතින් සවිකර තිබෙන චුම්භක (magnetic) හා ප්‍රකාශ (optical) මාධ්‍යවල ගබඩා කළ හැකි බව
- o දෘඪතැටි, චුම්භක පටි (tapes) සහ නම්‍ය තැටි (floppy disk), චුම්භක මාධ්‍ය වන අතර සංගත තැටි (CD) සහ DVD තැටි ප්‍රකාශ මාධ්‍ය වන බව
- o චුම්භක හා ප්‍රකාශ මාධ්‍යයන් සැදුම් ලත් දිගුකාලීන මතක නෂ්‍ය නොවන මතක (Non Volatile Memory) ලෙස හඳුන්වන බව



**නිපුණතාව 6:** පරිගණකවල සමස්ත ක්‍රියාවලිය කළමනාකරණය කිරීම සඳහා මෙහෙයුම් පද්ධති භාවිත කරයි.

**නිපුණතා මට්ටම 6.3:** මෙහෙයුම් පද්ධතිය පරිගණකයක් තුළ ක්‍රියාත්මක වන වැඩසටහනක අනුබණ්ඩ (Processes) කළමනාකරණය කරන ආකාරය ගවේෂණය කරයි.

**කාලය:** කාලච්ඡේද පහයි

**ඉගෙනුම් ඵල:**

- බහුකාර්ය සහ බහුක්‍රමලේඛ පද්ධතිවල ලක්ෂණ විස්තර කරයි.
- ක්‍රියායන පවතින තත්ත්වයන් සහ ඒවා වෙනස්වන ආකාරය පහදයි.
- මෙහෙයුම් පද්ධතිය ක්‍රියායන උපලේඛකරණය මගින් ක්‍රියායන කළමනාකරණය කරන අයුරු පැහැදිලි කරයි.
- සමස්තයක් කළමනාකරණය කිරීම සඳහා කුඩා කොටස්වලට වෙන්කර ගනියි.
- උපරිම කාර්යක්ෂමතාව ලබාගැනීමට කාලය කළමනාකරණය කරයි.

**ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය:**

**පිවිසීම:**

- ජංගම දුරකථනයක කාර්යය සහ එහි සපයා ඇති සේවාවන් පිළිබඳව සිසුන්ගෙන් විමසන්න.
- Call waiting වැනි පහසුකමක් ක්‍රියාත්මක වන ආකාරය සාකච්ඡා කරන්න.
- පහත දැක්වෙන කරුණු මතුවන සේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - o ජංගම දුරකථනයක ඇමතුමක් සමඟ සම්බන්ධව සිටින විට තවත් ඇමතුමක් ලැබෙනම් ඒ පිළිබඳව ශබ්ද සංඥාවක් මෙන් ම තිරයේ දිස්වන පණිවිඩයක් ද ලැබෙන බව
  - o අවශ්‍ය නම් සම්බන්ධව සිටි ඇමතුම තාවකාලිකව නතර කර නව ඇමතුම ලබා ගත හැකි අතර එය නිමවා යළි මුල් ඇමතුමට සම්බන්ධ විය හැකි බව
  - o මෙම ක්‍රියාවලියේ දී ජංගම දුරකථනය මගින් එකවර කාර්යයන් කිහිපයක් කළහැකි පහසුකමක් සැපයෙන බව
  - o මෙම ක්‍රමය බහුකාර්ය ක්‍රියාවලියක් (multitasking) ලෙස හැඳින්වෙන බව
  - o මෙම ක්‍රියාවලිය කළමනාකරණය කරනු ලබන්නේ ජංගම දුරකථනයේ මෙහෙයුම් පද්ධතිය මගින් බව
  - o පරිගණකයක ද බහුකාර්ය ක්‍රියාවලි සිදුවන අතර ඒවායේ කළමනාකරණය පරිගණකයේ මෙහෙයුම් පද්ධතිය මගින් සිදුවන බව

**ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස්:**

- පහත සඳහන් මාතෘකා අතුරින් ඔබේ කණ්ඩායමට ලැබෙන මාතෘකාව කෙරෙහි අවධානය යොමු කරන්න.
  - o බහු කාර්යය සහ බහු ක්‍රමලේඛ මෙහෙයුම් පද්ධති වල
    - කාල විභජනය (time sharing) සහ සකසනයේ උපයෝගීතාව (processor utilization)
    - ක්‍රියායන (processes) හා ඒවායේ තත්ත්ව (process states)
    - ක්‍රියායන උපලේඛ කරණය (process scheduling)

- කියවීම් ප්‍රතිකාව සමස්තයක් ලෙස ද ඔබේ මාතෘකාවට අදාළ කොටස සුවිශේෂීව ද අධ්‍යයනය කරන්න.
- පරිගණකයක ක්‍රියාවලිය තුළ ක්‍රියායන සහ ඒවායේ උපලේඛකරණය බහු කාර්ය හෝ බහු ක්‍රමලේඛ ක්‍රමයට දායක වන ආකාරය පිළිබඳ කුඩා කණ්ඩායම් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
- සකසනයේ උපයෝගීතාව කාර්යක්ෂමව යොදා ගැනීම සඳහා ක්‍රියායන ක්‍රමලේඛකරණය මගින් කෙරෙන මෙහෙය තම කණ්ඩායමට ඉදිරිපත් කර සාකච්ඡා කරන්න.
- ක්‍රියායන තත්ත්ව (process states) වලින් කාලය කළමනාකරණය කරමින් කාර්යක්ෂමතාව වැඩිකර ගන්නා ආකාරය පිළිබඳව අවධානය යොමු කර ඇගයීමකට ලක් කරන්න.
- ඔබ අනාවරණ සාමූහිකව හා නිර්මාණශීලීව සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

## කියවීම් ද්‍රව්‍ය

### බහු ක්‍රමලේඛනය (Multiprogramming)

මුල් යුගයේ භාවිත වූ පරිගණකවල සකසනයක කාලය වැඩි වටිනාකමකින් යුක්ත වූ අතර එම කාලය උපරිම ලෙස උපයෝගීකර ගැනීම දුෂ්කර නිසා පරිගණකයේ උපාංගවල ක්‍රියාකාරීත්වය බෙහෙවින් මන්දගාමී විය. එසේ වූයේ සකසනයක් යම් කාර්යයක් කරමින් සිටිය දී වෙනත් උපාංගයක් හෝ මෘදුකාංගයක් හෝ මගින් අතුරු බිඳුමක් (Interrupt) ලද විගස ම සකසනය එතෙක් කරමින් සිටි කාර්යය නතර කර අතුරු බිඳුම කෙරෙහි ප්‍රතිචාර දැක්වීම නිසාය. මෙය සමස්ත පද්ධතියට බලපෑ බලවත් අහිතකර තත්ත්වයක් විය. හැට දශකයේ මෙම තත්ත්වයට පිලියමක් ලෙස පරිශීලකයන් වැඩි ප්‍රමාණයකට එකවර කටයුතු කළහැකි (Multiuser) සහ වැඩසටහන් කිහිපයක් එකවර ක්‍රියාත්මක කළ හැකි (Multiprogramming) පද්ධති හඳුන්වා දෙන ලදී. මෙම පද්ධති පිළිසකර වූයේ සකසනයට අඛණ්ඩව සැකසුම් ක්‍රියාවලිය පවත්වාගෙන යා හැකි ආකාරයටය. එබැවින් මෙම ක්‍රමය ඉහළ කාර්යක්ෂමතාවකින් යුක්ත බව කිව හැකිය. මෙම පද්ධතිවල එකවර මෘදුකාංග කීපයක් ක්‍රියාත්මක කිරීමේ පහසුව ඇතිවිය.

නූතන පරිගණකවල යම් පරිගණක මෘදුකාංගයක් ක්‍රියාත්මක කිරීමේ දී එම මෘදුකාංගයේ එක් පිටපතකට වැඩි පිටපත් සංඛ්‍යාවක් එකවර ප්‍රධාන මතකයට ප්‍රවේශ කරගත හැකි අතර මෙමගින් එක ම වේලාවක දී එක් අයෙකුට වඩා වැඩි පිරිසකට එම මෘදුකාංගය සමඟ කටයුතු කිරීමේ හැකියාව ලැබේ. එපමණක් නොව ඇතැම් මෘදුකාංගවල දී එක් පිටපතක් පමණක් ප්‍රධාන මතකයට ප්‍රවේශ කර එම පිටපත කිහිප දෙනෙකුට එකවර භාවිත කිරීමේ හැකියාව ලබාදේ. මෙහිදී එක ම මෘදුකාංගයක කේත පොදුවේ බෙදාගැනීමේ ක්‍රමයක් භාවිත කෙරේ. මෙම ක්‍රමය පුනරාදානය (Re-entered) යන නමින් හඳුන්වනු ලැබේ.

සකසනයක් එකවර ක්‍රියාත්මක කරන්නේ එක් ක්‍රියායනයක එක් උපදේශයක් පමණක් වුව ද යම්කිසි කාල පරාසයක් තුළ ක්‍රියායන ගණනාවක් රඳවා තබා ගනී. මෙම ක්‍රියායනයන් සඳහා සකසනය මගින් කාල ඡේද ලබාදේ. මෙම කාල ඡේද ලැබෙන තුරු ඉතිරි ක්‍රියායන තාවකාලිකව ක්‍රියාවිරහිත තත්ත්වයේ පවත්වා ගනී. යම්කිසි ක්‍රියායන ප්‍රමාණයක් එක ම වේලාවක ක්‍රියාත්මක නොවී යම් කාල ඡේදයක් තුළ ක්‍රියාත්මක වන්නේ නම් එසේ වීම සමගාමී ක්‍රියාත්මක වීම (Concurrent execution) නමින් හඳුන්වනු ලැබේ.

බහු ක්‍රමලේඛ හා බහු කාර්ය මෙහෙයුම් පද්ධතියක ක්‍රියායන විශාල සංඛ්‍යාවක් යම් කාල ඡේදයක් තුළ ක්‍රියාත්මක කරවීම සිදුවේ. බහු ක්‍රමලේඛ සඳහා සකසනය මගින් සෑම ක්‍රියායනයක් සඳහා ම නිශ්චිත

කාල ඡේදයක් වෙන්කිරීම අවශ්‍ය වේ. එලෙස ම නියමිත කාල ඡේදය තුළ දී එම ක්‍රියායන්‍ය නිමා කළ යුතුය. මෙම ක්‍රියායන්‍ය අවසන් වීමට පෙර අවස්ථාවක සකසනය මගින් කාලඡේදය අවසන්කළ හොත් එය නැවත හැකි ඉක්මනින් ආරම්භ කොට එහි ඉතිරි කොටස නිම කිරීමට අවස්ථාව ලබාදීම සිදුවිය යුතුය. ඉහත දැක්වූ පරිදි ක්‍රියායන්‍යන් අවසන් වීමට පෙර අතරමග නතරකිරීම සිදුකළ හැකි අවස්ථා දෙකක් ඇත. ඒවා නම්,

1. වෙනත් ක්‍රියායන්‍යක් මගින් පද්ධතියට බාධා පණිවිඩයක් නිකුත් කිරීම. මෙම අවස්ථාව මාදුකාංග අතුරු බිඳුමක් (Software Interrupt) ලෙස හැඳින්වේ.
2. දෘඪාංග වලින් බාධා පණිවිඩයක් (Hardware Interrupt) නිකුත් කිරීමක් සිදුවන අවස්ථාව. මෙම අවස්ථාව දෘඪාංග අතුරු බිඳුමක් ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

එක් ක්‍රියායන්‍යක් නවතා වෙනත් ක්‍රියායන්‍යක් ආරම්භ කිරීම සන්දර්භ ස්විචය (Context Switch) යනුවෙන් හඳුන්වනු ලැබේ. නූතන මෙහෙයුම් පද්ධතිවල එක ක්‍රියායන්‍යක්, අනු ක්‍රියායන්‍ය ගණනාවකින් සමන්විත විය හැකිය. එවැනි අනු ක්‍රියායන්‍යන් thread ලෙස හැඳින්වේ. මෙවැනි අනු ක්‍රියායන්‍ය වලට තනිව ක්‍රියාත්මක විය හැකිය.

**කාල විභජනය (Time sharing)**

පරිශීලකයන් කිහිපදෙනෙකු අතර බහුකාර්ය සහ බහු ක්‍රමලේඛන මෙහෙයුම් පද්ධති මගින් කරනු ලබන කාල කළමනාකරණය, කාලය විභජනය නමින් හඳුන්වනු ලැබේ. මෙය මුල්වරට 1960 දශකයේ හඳුන්වා දුන් අතර 1970 දශකය වන විට පරිගණක තාක්ෂණයේ සන්ධිස්ථානයක් සනිටුහන් කරමින් පරිගණකයක මෙහෙයුම් පද්ධතියේ ප්‍රධාන ලක්ෂණයක් බවට පත්විය. මෙහි දී සිදුවූ එක් වාසියක් ලෙස පරිශීලකයන් කිහිප දෙනෙකුට එක් පරිගණකයක් භාවිත කිරීමේ හැකියාව ලබාදීම මගින් වියදම් අඩුකර ගැනීමට අවස්ථාව ලැබුණි. තව ද එක ම පරිගණක යෙදුම් ක්‍රියාවක දී එකවර කිහිප දෙනෙකුට අන්තර් ක්‍රියාකාරීත්වයන් මගින් සම්බන්ධවීමට ද මේ සමග හැකියාව ලැබිණි.

මෙම සංකල්පය පැන නැගුණේ එක් පරිශීලකයකු අකාර්යක්ෂම වුව ද වැඩි පරිශීලකයින් සංඛ්‍යාවක් යොදා ගැනීමේ දී වැඩි කාර්යක්ෂමතාවකින් යුතුව ක්‍රියා කිරීමට ඇති හැකියාව පදනම් කර ගෙනය. මෙහි දී එක් පරිශීලකයෙක් පරිගණකය සමග යම් ක්‍රියාවක් සිදුකර අවසන් වී නැවතත් වෙනත් ක්‍රියාවක් ආරම්භ කිරීම සඳහා වැඩි කාලයක් ගන්නා විට එම කාලය තුළ සකසනය උදාසීනව පවතී. මෙම උදාසීනව පවතින කාලය පරිශීලකයන් ගණන වැඩිවූ විට වෙනත් කෙනෙකුගේ භාවිතය සඳහා යොදා ගත හැකිවනු ඇත. මෙවැනි බහු පරිශීලක කාර්යයන් සඳහා යොදාගන්නා කණ්ඩායම උචිත වූ සංඛ්‍යාවක් වන විට සම්පූර්ණ ක්‍රියාවලිය වඩාත් කාර්යක්ෂම තත්ත්වයට පත්වේ. තව ද තැටි, පටි හෝ ජාල වැනි ආදාන සඳහා බලාපොරොත්තුවෙන් සිටින කුඩා කාල ඡේද වෙනත් පරිශීලකයකුගේ භාවිතය සඳහා යොදාගැනීම ද මෙහිදී සිදු කෙරේ.

**සකසනයේ උපයෝගීතාව (Processor Utilization)**

පරිගණකයක් මගින් කාර්යයන් එකක් හෝ කීපයක් ඉටුකර ගැනීමේ දී පරිගණක පද්ධතියේ ඇති විවිධ සම්පත් උපයෝගී කරගනු ලැබේ. මේවායෙන් වැදගත් ම සම්පත වනුයේ මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකයයි. මෙහි කාර්යක්ෂමතාව උපරිම අයුරින් යොදාගැනීම සකසන උපයෝගීතාව ලෙස හැඳින්විය හැක.

එක් ක්‍රියායන්‍යක් පමණක් ක්‍රියාත්මක ව ඇති විට සකසනයක උපයෝගීතාව අවම අගයක් ගනී. නමුත් බහු ක්‍රියායන්‍යයේ දී සකසනයක උපයෝගීතාව උපරිම අගයක් ගනී. එම උපරිම උපයෝගීතාව ලබා

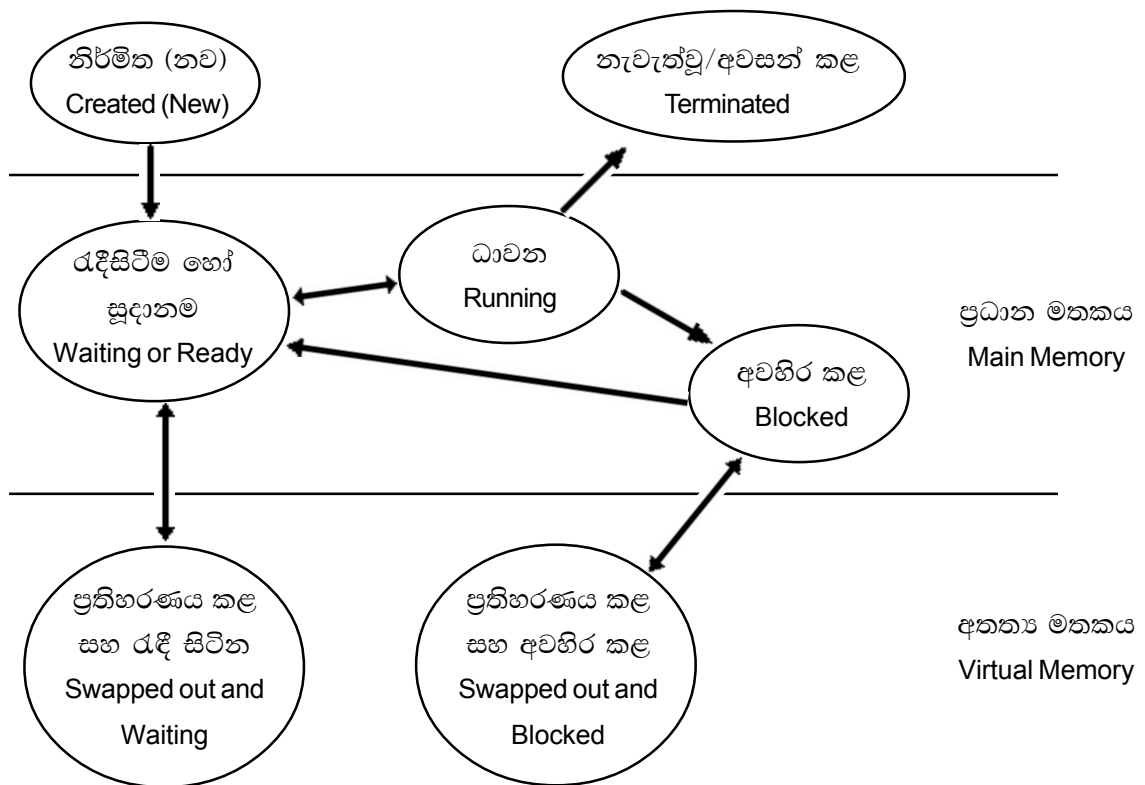
ගැනීම සඳහා මෙහෙයුම් පද්ධතිය තුළ විවිධ උපක්‍රම යොදා ගැනේ. ක්‍රියායන නියමකාරක ද මේ සඳහා සුවිශේෂී කාර්යයක් ඉටු කරයි.

### ක්‍රියායන සහ ඒවායේ තත්ත්ව (Processors and Process States)

පරිගණක මෙහෙයුම් පද්ධතියේ ගර්භය (Kernel) මගින් ක්‍රියායන කළමනාකරණය කිරීමේ දී විවිධ පියවර යටතේ මෙම ක්‍රියායන ක්‍රියාත්මක කරවීම පෙළගස්වයි. ඒ එක් එක් පියවරේ දී ක්‍රියායන පවත්වාගෙන යන තත්ත්වයන් නම් කර ඇත. විවිධ මෙහෙයුම් පද්ධතිවල මෙම නම් වෙනස් වුව ද එක් එක් තත්ත්වයේ දී කෙරෙන කාර්යයන් එක සමාන වේ.

ක්‍රියායන නියමකරණ මගින් මෙම ක්‍රියායනවලට අදාළ තත්ත්වයන් පවරන අතර එම තත්ත්වයන් වෙනස් කරමින් කළමනාකරණය කරනු ලබයි. මෙම තත්ත්ව වෙනස් කිරීම සන්දර්භ සවිච්චය (Context Switch) නමින් හඳුන්වන අතර ක්‍රියායන උපලේඛ මගින් එම කාර්යය සිදු කරනු ලැබේ. මෙසේ විවිධ තත්ත්වයන් යටතේ පවත්වාගනු ලබන ක්‍රියායන ක්‍රියාත්මක කරවීමේ අවස්ථා පෙළකින් පසුව ඒවායේ ක්‍රියාකාරීත්වය අවසන් කොට ප්‍රධාන මතකයෙන් ඉවත් කරනු ලැබේ. ක්‍රියායනවල මූලික අවස්ථා සහ එම අවස්ථාවල පවතින තත්ත්වයන් සලකා බලමු.

### ක්‍රියායන තත්ත්ව රූපසටහන (Process State Diagram)



ඉහත රූපයේ දැක්වෙන ඉලිප්සවලින් ක්‍රියායන අවස්ථා ද ඒවාට සිදුවිය හැකි අවස්ථා මාරුවීම් පිළිබඳව ඊතලවලින් ද පෙන්වනු ලබයි. ඒ අනුව නිර්මිත (created) ක්‍රියායනයක් සූදානම් තත්ත්වයට පත් කර එය ප්‍රධාන මතකයට පැමිණීමෙන් එම තත්ත්වයෙන් ක්‍රියාත්මක තත්ත්වයට පත්වී සකසනයට යෑමට හෝ අතකය මතකයට ගොස් තවදුරටත් රැදීසිටීමට හෝ සිදුවේ. ක්‍රියාත්මක තත්ත්වයට පත්වුවහොත් එම

තත්ත්වය අවසන් කර ප්‍රධාන මතකයෙන් ඉවත් වීමට නැවැත්වූ/අවසන් කළ තත්ත්වය (Terminated State) ට පත්වීමට හෝ අතරමග නවතා අවහිර කළ තත්ත්වයට පත්වී අතහැර මතකයේ රැඳී සිටීමට සිදුවිය හැකිය.

### **මූලික ක්‍රියායන අවස්ථා**

#### **නිර්මිත හෝ නව අවස්ථාව (Created or New State)**

මුල්වරට ක්‍රියායනයක් නිර්මාණය කළ විට එම තත්ත්වය නිර්මිත (Created) හෝ නව (New) යන නමින් හඳුන්වනු ලැබේ. මෙම තත්ත්වයේ පවතින ක්‍රියායන සූදානම් තත්ත්වයට පිවිසුම ලැබෙන තෙක් රැඳී සිටිය යුතුවේ. මේවා පාලනය කරනු ලබන්නේ දිගුකාලීන නියමකාරක (Long Term Scheduler) නමැති මෘදුකාංගයක් මගිනි. සූදානම් තත්ත්වයේ (Ready State) පවතින මෙම ක්‍රියායන දිගු කාලීන නියමකාරකය මගින් ඊළඟට එළඹිය යුතු තත්ත්වයට මාරු කිරීම සිදුකරනු ලබන අතර එය ප්‍රමාදවීමට හෝ එම තත්ත්වයට පත් නොකර ඉවත් කිරීමට ද හැකියාව ඇත. බොහෝ වැඩිතල (Desktop) පරිගණක වල මෙම ප්‍රවේශ කිරීම නිරායාසයෙන් සිදුවන අතර තත් කාලීන සැකසුම් (Real Time Processing) සිදුවන පරිගණකවල මේ සඳහා ප්‍රමාදයක් ඇතිවේ. මෙයට හේතුව වන්නේ තත්කාලීන සැකසුම් වලදී මෙම අනුබණ්ඩ විශාල ප්‍රමාණයක් මතකයට ඇතුළත් කරගනු ලබන අතර ඒවා ක්‍රියාත්මක වීමට පවතින තරඟය නිසා අවසාන ප්‍රතිඵලය ලබා ගැනීමට යන කාලය දිගු වීමයි.

#### **සූදානම් තත්ත්වය (Ready State)**

මෙම තත්ත්වය රැඳීසිටින (waiting) හෝ ක්‍රියාත්මක කළහැකි (runable) තත්ත්වය ලෙස ද හඳුන්වනු ලැබේ. නව තත්ත්වයේ පැවති ක්‍රියායනයක් ඊළඟට පත්වන්නේ මෙම තත්ත්වයට ය. මෙම තත්ත්වයට පත්වන ක්‍රියායනයන් ප්‍රධාන මතකයේ රැඳී පවතින්නේ එම ක්‍රියායන පරිගණකයේ මධ්‍යම සැකසුම් ඒකකය මගින් ක්‍රියාත්මක තත්ත්වයට පත්කරන තුරුය. එම ක්‍රියාත්මක තත්ත්වය ධාවන තත්ත්වය (Running State) නමින් හඳුන්වනු ලැබේ. එක සකසනයක් සහිත පරිගණකයක එකවර ක්‍රියාත්මක වන්නේ එක් ක්‍රියායනයක් පමණි. එබැවින් සූදානම් තත්ත්වයේ පවතින ක්‍රියායන කිහිපයක් ඒවා ක්‍රියාත්මක තත්ත්වයට පත්වන තුරු ප්‍රධාන මතකයේ පෙළ ගැසී තිබිය හැකිය. නමුත් නවීන පරිගණකවල ඇති ප්‍රබල සකසනවලට එකවර ක්‍රියායන කිපයක් ක්‍රියාත්මක කිරීමේ හැකියාව ඇත.

#### **ධාවන තත්ත්වය (Running State)**

මෙම තත්ත්වය සක්‍රීය (Active) තත්ත්වය හෝ ක්‍රියාත්මක (Executing) තත්ත්වය යනුවෙන් ද හඳුන්වනු ලැබේ. වෙනත් අයුරකින් කියතොත් යම් අවස්ථාවක මධ්‍යම සැකසුම් ඒකකයේ ක්‍රියාත්මක වන ක්‍රියායනය මෙම නමින් හඳුන්වනු ලැබේ. මෙම තත්ත්වයේ පවතින ක්‍රියායනයක ක්‍රියාකාරීත්වය අවසන්වීමට නියමිත කාලයට වඩා වැඩි කාලයක් ගතවිය හැකිය. එවැනි ක්‍රියායනයක් නැවත සූදානම් තත්ත්වයට ද පත්විය හැකිය. එසේ වූ විට තාවකාලිකව අවහිර කළ තත්ත්වයට (Blocked State) හෝ සූදානම් තත්ත්වයට (Ready State) පත්කළ හැකිය.

#### **අවහිරකළ තත්ත්වය (Blocked State)**

මෙම තත්ත්වය නිද්‍රාගත තත්ත්වය (sleeping state) නමින් ද හැඳින්විය හැකිය. කිසියම් ක්‍රියායනයක් මෙම තත්ත්වයට පත්වූව හොත් එය මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකයෙන් ඉවත් කොට ප්‍රධාන මතකයේ හෝ අතහැර මතකයේ රඳවා තබනු ඇත. මෙසේ පවතින ක්‍රියායනයන්ට අදාළ වූ මූලාශ්‍ර ලැබෙන තුරු අවහිරවූ තත්ත්වයේ ම සිටීමට සිදු වේ. එම මූලාශ්‍ර ලැබුණු වහා ම එම අවහිර වූ තත්ත්වය සූදානම් තත්ත්වයට මාරුවී ක්‍රියාත්මක තත්ත්වයට පත්වීම සඳහා නැවත පෙළ ගැසේ.

### **නැවැත්වූ/අවසන් කළ තත්ත්වය (Terminated State)**

ක්‍රියායන්‍යක් ක්‍රියාත්මක වෙමින් පවතින විට අතරමග නවතා දැමීම (නැවැත්වූ) හෝ ක්‍රියාත්මක වී අවසන් වූ පසු (අවසන් කළ) නවතා දැමීම මේ නමින් හඳුන්වනු ලැබේ. සාමාන්‍යයෙන් මෙම තත්ත්වයට පත්වන ක්‍රියායන්‍යක් ප්‍රධාන මතකයෙන් හෝ අතක මතකයෙන් ඉවත්කරනු ලබන අතර එසේ ඉවත් කිරීමක් සිදු නොවූන ක්‍රියායන අවතාර (Zombies) ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

### **අතිරේක ක්‍රියායන තත්ත්වයන් (Additional Process States)**

අතක මතකය භාවිත වන පරිගණක පද්ධතිවල ක්‍රියායන අතිරේක තත්ත්ව දෙකක් ඇත. මෙම තත්ත්ව දෙකේදී ම ක්‍රියායන රඳවා තබනුයේ ද්විතීයික ආවයනයේ (Secondary Storage) ය.

### **ප්‍රතිහරණය කළ සහ රැඳී සිටින තත්ත්වය (Swapped out and waiting)**

සුදානම් තත්ත්වයේ පවතින ක්‍රියායන්‍යක් බොහෝ වේලාවක් ප්‍රධාන මතකයේ රැඳීතිබුණ හොත් ඉක්මනින් ක්‍රියාත්මක විය යුතු වෙනත් ක්‍රියායන්‍යන් සඳහා ප්‍රධාන මතකයේ ඉඩ ලබා දීමට මෙම ක්‍රියායන්‍ය ද්විතීයික ආවයනයේ ඇති අතක මතකයට මාරු කරනු ලැබේ. මෙසේ මාරු කළ පසු එය පත්වන අවස්ථාව ප්‍රතිහරණය කළ සහ රැඳී සිටින තත්ත්වය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. මෙවැනි ක්‍රියායන නැවත ක්‍රියාත්මක කිරීමට අවශ්‍ය වූ වහා ම සුදානම් තත්ත්වයට පත්කොට ප්‍රධාන මතකයට මාරු කරනු ලැබේ.

### **ප්‍රතිහරණය කළ සහ අවසන් කළ තත්ත්වය (Swapped and blocked)**

ඉහත තත්ත්වය මෙන් ම මෙම අවස්ථාවේ දී ද ප්‍රධාන මතකයේ ඇති අවහිර කළ තත්ත්වය සහිත ක්‍රියායන්‍යන් ද්විතීයික ආවයනයේ ඇති අතක මතකයට මාරුකරනු ලැබේ. එවිට අතක මතකයේ මෙම ක්‍රියායන පවතින්නේ ප්‍රතිහරණය කළ සහ අවසන් කළ තත්ත්වයේ ය. නමුත් මෙම තත්ත්වය නැවත ප්‍රතිහරණය කළ සහ රැඳී සිටින තත්ත්වයට මාරුවිය හැකිය. ඉන්පසු එය සුදානම් තත්ත්වයට පත්ව ප්‍රධාන මතකයට වුව ද නැවත පැමිණිය හැකිය.

### **නියමකරණය (Scheduling)**

බහුකාර්ය සහ බහු සැකසුම් මෙහෙයුම් පද්ධති නිර්මාණය කිරීමේ දී යොදා ගන්නා ප්‍රධානතම සංකල්පයක් ලෙස මෙය හැඳින්විය හැක. මෙහි දී පරිගණකයක ඇති මධ්‍ය සැකසුම් ඒකක ප්‍රමාණයට වඩා වැඩි ක්‍රියායන ප්‍රමාණයක් සකසනය තුළ ක්‍රියාත්මක වන බැවින් ද පවතින සැකසුම් ඒකක භාවිත කර එම සියලු ක්‍රියායන ක්‍රියාත්මක කරවීමට සිදුවන නිසා ද මෙම ක්‍රියායන යම් අනුපිළිවෙලකට සකසනයන්ට යොමුකරවීමේ වැඩපිළිවෙලක් පරිගණක මෙහෙයුම් පද්ධතිය මගින් ක්‍රියාත්මක කෙරේ. මෙම වැඩපිළිවෙල නියමකරණය (Scheduling) නමින් හඳුන්වන අතර එය ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා නියමකාරක (Scheduler) යන නමින් හඳුන්වනු ලබන ක්‍රමලේඛයක් ඇත. එම නියමකාරක, ප්‍රවාහකයා (dispatcher) යන නමින් ද හඳුන්වනු ලැබේ. මෙම ක්‍රමලේඛය පහත සඳහන් කරුණු පිළිබඳව විමසිලිමත් වේ.

1. මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය ඉහළ කාර්යක්ෂමතාවකින් භාවිත කිරීම.
2. **සාධක ප්‍රමාණය (Throughput)** - කාල ඒකකයක් තුළ ක්‍රියාත්මක කොට අවසන් කරනු ලබන ක්‍රියායන සංඛ්‍යාව
3. **කාර්ය පුරණ කාලය (Turnaround)** - ක්‍රියායන්‍යක් සකසනයට ලබාදුන් විට අදාළ ක්‍රියායන්‍ය ක්‍රියාත්මකව පවතින කාලය
4. **ප්‍රමාද කාලය (Waiting time)** - ක්‍රියායන්‍යක් සකසනයට ලබාදීමට පෙර සුදානම් තත්ත්වයේ පෙළගැසී පවතින කාලය

5. **ප්‍රතිචාර කාලය (Response Time)** - ක්‍රියායන්‍යකට යම් උපදෙසක් ලැබුණු මොහොතේ සිට එය ක්‍රියාත්මක වීමට ආරම්භ වන මොහොත දක්වා වූ කාලය
6. සැකසුම් ඒකකයේ සෑම ක්‍රියායන්‍යකට ම සැකසුම් ඒකක කාලය ලබාදීම සාධාරණව ඉටු කිරීම

**නියමකාරක වර්ග (Scheduler Types)**

පරිගණක මෙහෙයුම් පද්ධතියක පැහැදිලි නියමකාරක වර්ග තුනක් තිබිය හැක. ඒවා නම්

1. දිගු කාලීන නියමකාරක (Long term scheduler)
  - මෙය ප්‍රවේශ නියමකාරක (Admission scheduler) හෝ ඉහළ මට්ටමේ නියමකාරක (highlevel scheduler) යන නම්වලින් ද හඳුන්වනු ලැබේ.
2. මධ්‍ය කාලීන නියමකාරක (Mid term scheduler)
3. කෙටි කාලීන නියමකාරක (Short term scheduler)
  - මෙය ප්‍රවාහකය ලෙස ද හඳුන්වනු ලැබේ.

**දිගුකාලීන නියමකාරක (Long term scheduler)**

සුදානම් තත්ත්ව පෙළගැස්වීමට ඇතුළත් කළ යුත්තේ කුමන ක්‍රියායන්‍ය ද යන්න තීරණය කරනු ලබන්නේ මෙම නියමකාරකය මගිනි. එලෙස ම කුමන ක්‍රියායන්‍ය පද්ධතියේ ක්‍රියාත්මක විය යුතු ද යන්න ද තීරණය කරනු ලබන්නේ මේ මගිනි. තව ද එක දිගට ක්‍රියාත්මක විය යුතු ක්‍රියායන්‍යන් ප්‍රමාණයෙන් විශාල විය යුතු ද කුඩා විය යුතු ද යන්නත් මෙමගින් තීරණය කෙරේ. නූතන මෙහෙයුම් පද්ධති වල තත්කාලීන සැකසුම්වල දී ක්‍රියායන්‍ය ක්‍රියාත්මකවීම සඳහා මධ්‍යම සැකසුම් ඒකකයෙන් ප්‍රමාණවත් කාලයක් ලබාදීම ද මෙමගින් සිදු කෙරේ. මෙම වර්ගයේ නියමකාරක මහා පරිමාණයෙන් කාණ්ඩ සැකසුම්කරණයේ (batch processing) යෙදෙන සහ විශාල පරිමාණයේ සුපිරි පරිගණක යානාදියට ඉතා වැදගත් වේ.

**මධ්‍යකාලීන නියමකාරක (Mid term scheduler)**

මෙම නියමකාරකය මගින් ක්‍රියායන්‍ය, ප්‍රධාන මතකය හා අතත්‍ය මතකය අතර මාරු කරවීම සිදුකරයි. මෙය ප්‍රතිහරණය (Swapping) යන නමින් හඳුන්වනු ලැබේ. මෙසේ කිරීමට සිදුවන්නේ ප්‍රධාන මතකය තුළ සුදානම් තත්ත්වයෙන් බොහෝ වෙලා රැඳී තිබෙන ක්‍රියායන්‍ය ඉවත් කොට මූලිකත්වය දිය යුතු ක්‍රියායන්‍යවලට ප්‍රධාන මතකයට පිවිසීමට අවශ්‍ය ඉඩ පහසුකම් ලබාදීම සඳහා ය. මෙසේ අතත්‍ය මතකයට මාරුකළ ක්‍රියායන්‍ය ක්‍රියාත්මක තත්ත්වයට පත්කළයුතු අවස්ථාවල දී එම ක්‍රියායන්‍ය අතත්‍ය මතකයෙන් ප්‍රධාන මතකයට මාරුකරවීම මෙමගින් සිදුවේ.

**කෙටිකාලීන නියමකාරක (Short term scheduler)**

මෙම නියමකාරකය ප්‍රවාහකය (Dispatcher) ලෙස ද හඳුන්වනු ලැබේ. දැනට ක්‍රියාත්මක තත්ත්වයේ පවතින ක්‍රියායන්‍යයන් පසුව ප්‍රධාන මතකයේ ඇති ක්‍රියායන්‍යවලින් කුමන ක්‍රියායන්‍ය සකසනයට යැවීම සඳහා සුදුසු ද යන්න මෙම නියමකාරකය තීරණය කරයි. එය ක්‍රියාත්මක කරනුයේ හෝරා අතුරුබිඳුමකින් (Clock Interrupt) හෝ ආදාන/ප්‍රතිදාන යනාදියෙන් එනු ලබන අතුරුබිඳුමකින් (I/O Interrupt) හෝ මෙහෙයුම් පද්ධතියෙන් දෙනු ලබන සංඥාවක් හෝ පණිවිඩයක් හෝ වෙනත් ස්වභාවයක සංඥාවක් යනාදී මැදිහත්වීම් වලට පසුව ය. තව ද ඉහත දැක්වූ දිගුකාලීන හා මධ්‍යකාලීන නියමකාරක වලට වඩා මෙම නියමකාරකය නිරතුරුව භාවිතයට ගැනේ. මෙහි ඇති මොඩියුලයක් වන ප්‍රවාහකය මගින් සකසනයට යවනු ලබන ක්‍රියාවන් ක්‍රියාත්මක කිරීමට මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය පාලනය කිරීම සහ සන්දර්භ ස්විචය (Context Switch) යන නමින් හඳුන්වන ක්‍රියායන්‍යන්ගේ තත්ත්වය මාරු කිරීම මෙමගින් සිදුකරයි. මෙම ප්‍රවාහක මොඩියුලය ඉතා වේගවත් විය යුතුය. එසේ විය යුත්තේ සෑම ක්‍රියායන්‍ය තත්ත්ව වෙනස් කිරීමක්

සිදුවන අවස්ථාවකදී ම මෙම ප්‍රවාහකය ක්‍රියාත්මක වන නිසාය. එක් ක්‍රියායනයක් නවතා වෙනත් ක්‍රියායනයක් ආරම්භ කිරීමට මෙම ප්‍රවාහකයට ගතවන කාලය ගුප්ත ප්‍රවාහක කාලය (Dispatcher Latency Time) නමින් හඳුන්වනු ලැබේ.

**විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක්:**

- කුඩා කණ්ඩායම් අනාවරණ සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට විස්තාරණය සඳහා පළමු අවස්ථාව ලබාදෙන්න.
- සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- පහත සඳහන් කරුණු කෙරෙහි අවධානය යොමු කරමින් සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.
  - o පරිගණකයක සකසනයේ කාර්යක්ෂමතාව වැඩිකර ගැනීම සඳහා එහි කාලය උපරිම අයුරින් යොදා ගැනීමේ අවශ්‍යතාව ඇති වූ බව
  - o මේ සඳහා සකසනය උපරිම අයුරින් භාවිතයට ගත හැකි බහු කාර්ය සහ බහු ක්‍රමලේඛ මෙහෙයුම් පද්ධති නිර්මාණය වූ බව
  - o මෙම මෙහෙයුම් පද්ධතිවලට සකසනයේ කාලය කළමනාකරණය කරගනිමින් එහි උපරිම ඵලදායීතාව ලබා ගත හැකි බව
  - o මෙම මෙහෙයුම් පද්ධතිවල ඇති ප්‍රධාන ලක්ෂණයක් වනුයේ ක්‍රියායන නමින් හැඳින්වෙන ක්‍රමලේඛ කොටස් යොදාගැනීම බව
  - o මෙම ක්‍රියායන ඒවායේ විවිධ තත්ත්ව (states) වලට පත්කරමින් ඒවා කිසියම් පිළිවෙලකට සකසනයට යවමින් කළමනාකරණය කරන බව
  - o මෙම කළමනාකරණය සිදුකරන්නේ ක්‍රියායන නියමකාරක (process scheduler) නමින් හැඳින්වෙන ක්‍රමවේදයක් මගින් බව
  - o මෙම ක්‍රමවේදය දිගුකාලීන, කෙටිකාලීන හා මධ්‍යකාලීන වශයෙන් කොටස් තුනකින් සමන්විත වන බව
  - o එම එක් එක් කොටසේ දී සිදුවන කාර්ය එකිනෙකට වෙනස් වන බව
  - o සමස්ත ක්‍රියාවලියේ දී සකසනයේ උපරිම කාර්යක්ෂමතාව ලබාගැනීම සඳහා මෙහෙයුම් පද්ධතිය මෙම ක්‍රියායන කළමනාකරණය කරන බව
  - o නූතන පරිගණක වල භාවිත වන බහුකාර්ය සහ බහුක්‍රමලේඛ මෙහෙයුම් පද්ධතිවලට මෙම ක්‍රමවේදය නිසා, පරිගණක දත්ත සැකසුම් ක්‍රියාවලිය සන්නතව පවත්වාගැනීමට හැකියාව ලැබී ඇති බව



**නිපුණතාව 6:** පරිගණකවල සමස්ත ක්‍රියාවලිය කළමනාකරණය කිරීමට මෙහෙයුම් පද්ධති භාවිත කරයි.

**නිපුණතා මට්ටම 6.4:** මෙහෙයුම් පද්ධතියක් මගින් පරිගණකයක මතකය සහ ආදාන/ප්‍රතිදාන මෙහෙයුම් කළමනාකරණය කරන අයුරු ගවේෂණය කරයි.

**කාලය:** කාලවිච්ඡේද පහයි

**ඉගෙනුම් ඵල:**

- පරිගණක මතකය කළමනාකරණයට මූලික වන අංග නම් කරයි.
- පරිගණකයක මතක කළමනාකරණය කරන ආකාරය පැහැදිලි කරයි.
- ආදාන ප්‍රතිදාන උපාංග කළමනාකරණය, දෘඩාංග හා මෘදුකාංග අන්තර් ක්‍රියාව පාදක කරගෙන විස්තර කරයි.
- යම් ක්‍රියාවක දී එය වේගවත් කරවීම සඳහා විවිධ උපක්‍රම භාවිත කරයි.
- සමස්ත ක්‍රියාවලියක් අඛණ්ඩව පවත්වාගෙන යෑමට ඊට සම්බන්ධ අතුරු ක්‍රියාවලි සියල්ල ක්‍රියාත්මක තත්ත්වයේ පවත්වා ගනී.

**ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය:**

**පිවිසීම:**

- පරිගණක මතකය පිළිබඳ සිසුන්ගේ පෙර දැනුම විමසන්න.
- පහත දැක්වෙන කරුණු ඉස්මතු වන සේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - o පරිගණකයේ මතකය එහි ක්‍රියාකාරීත්වයට අත්‍යවශ්‍ය බව
  - o පරිගණකයට සම්බන්ධ කරන උපාංග ද පරිගණකයේ මතකය ප්‍රයෝජනයට ගන්නා බව
  - o එමනිසා පරිගණකය ක්‍රියාත්මක වීමේ දී එහි මතකය කළමනාකරණය කිරීම අවශ්‍ය බව

**ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස්:**

- කියවීම් ද්‍රව්‍ය හොඳින් පරිශීලනය කරන්න.
- පහත සඳහන් මාතෘකා ඇසුරෙන් ඔබේ කණ්ඩායමට අදාළ මාතෘකාව කෙරෙහි විශේෂ අවධානය යොමු කරන්න.
  - i) o මතක කළමනාකරණය
    - මතකය, අභ්‍යන්තර මතකය හා බාහිර මතකය වශයෙන් වෙන් කිරීම.
    - අභ්‍යන්තර හා බාහිර මතකයේ ලක්ෂණ
  - ii) o මතක කළමනාකරණයට අදාළ ගැටලු හා වාද විෂය
    - මතක විභජනය
    - ප්‍රතිහරණය, පිටුකරණය හා අනුරූපකරණය
  - iii) o ආදාන හා ප්‍රතිදාන උපාංග කළමනාකරණය හා දෘඩාංග හා මෘදුකාංග අතර අන්තර් සම්බන්ධතාව පවත්වා ගැනීමට උපාංග ධාවක මෘදුකාංග වල අවශ්‍යතාව
- ඔබේ අනාවරණ ආකාර්ශනීය හා නිර්මාණශීලීව සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

## කියවීම් ද්‍රව්‍ය

### පරිගණක මතකය කළමනාකරණය

පරිගණකයේ මතකය, ප්‍රධාන වශයෙන් අභ්‍යන්තර හා බාහිර වශයෙන් කොටස් දෙකකට බෙදිය හැකිය. අභ්‍යන්තර මතකය ලෙස සැලකෙන්නේ,

1. රෙජිස්තර මතකය
2. සංචිත මතකය I මට්ටම
3. සංචිත මතකය II මට්ටම
4. සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතකය (RAM)

සමස්තයක් වශයෙන් ගත් කල සියලු ම අභ්‍යන්තර මතකයන් හි පහත සඳහන් ලක්ෂණ දැකිය හැක.

1. අඩු ධාරිතාවකින් යුක්ත බව
2. අඩු ප්‍රවේශ කාලයකින් යුක්ත බව
3. මිලෙන් අධික බව

පොදුවේ ගත් කල බාහිර මතකය, විශාල ධාරිතාවකින් යුක්ත වේ. තව ද සාපේක්ෂව වැඩි ප්‍රවේශ කාල වලින් යුක්ත වන අතර මිල ඉතා අඩු ය (මිල සලකා ඇත්තේ බයිටයක් සඳහා ය).

රෙජිස්තරය පමණක් සැලකූ විට එයට වේගවත් ව ක්‍රියාකිරීමේ හැකියාව ඇතත් එය සකසනය තුළ අන්තර්ගත උපකරණයක් බැවින් වටිනාකමින් අධික ය. එහි ධාරිතාව ද අඩු ය. ප්‍රවේශ කාලය ද අඩු ය. සංචිත මතකය - I මට්ටම හා සංචිත මතකය - II මට්ටම ද මේ ආකාරයට භාවිත කළ හැක. එසේ නැතිවුවහොත් ඊටත් පහළට ඇති සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතකය භාවිත කළ හැක. මෙහි ප්‍රවේශ කාලය වැඩි ය. වටිනාකම දැරිය හැකි මට්ටමක පවතී. ධාරිතාව ද වැඩි ය. මෙයින් පෙනෙන්නේ ඉහළ සිට පහළට යනවිට වටිනාකම අඩුවන අතර ධාරිතාව හා ප්‍රවේශ කාලය වැඩිවන බවයි.

පරිගණකයක සමස්ත කාර්යය සාධනය සලකා බලන විට වටිනාකම, ප්‍රවේශ කාලය හා ධාරිතාව ප්‍රශස්ත මට්ටමකින් පවත්වා ගැනීමට නම් ඉහත මතක වර්ග දෙක ම කළමනාකරණය කිරීම අවශ්‍ය වේ.

### මතක කළමනාකරණයට අදාළ ගැටලු හා මතවාද

#### 1. මතක විභජනය (Memory Allocation)

පරිගණකයක් ක්‍රියාත්මකවීමේ දී අපේක්ෂිත ප්‍රතිදානය ලබාගැනීම සඳහා ඊට අදාළ ක්‍රමලේඛය මතකයට ප්‍රවේශනය වී තිබිය යුතුය. මේ සඳහා ප්‍රාථමික මතකයේ ඉඩකඩ ප්‍රමාණවත් විය යුතු අතර නිසිලෙස විභජනය වී තිබිය යුතුය.

#### 2. ප්‍රතිහරණය, බන්ධනීකරණය හා සුසංහිතකරණය (Swapping, Fragmentation, Compaction)

පරිගණකයේ මතක විභජනය කිරීමේ ප්‍රධාන වගකීම ඇත්තේ පරිගණක මෙහෙයුම් පද්ධතියට ය. පරිගණකයක් භාවිත වන විවිධ ක්‍රමලේඛ සඳහා විභජනය මුල්වරට සිදුකිරීම අසීරු කාර්යයක් නොවනු ඇත. නමුත් පරිගණකය තුළ යම් යම් ක්‍රියායන්‍යන් අවසන් වූ විට හෝ ඉවත් කළ අවස්ථාවන්හි දී වෙනත් ක්‍රමලේඛ නැවත නැවතත් මතකය වෙත ගෙනවිත් ඒවා විභජනය කිරීම පහසු කාර්යයක් නොවනු ඇත. ඊට හේතුව වන්නේ ක්‍රියායන්‍යක් මතක තුළින් ඉවත් කිරීමේ දී එහි මතක සිදුරක් (Memory Hole) නිර්මාණය වීම ය. මේවා නිර්මාණය වනුයේ අහඹු ලෙස ය. එනිසා මේ මතක සිදුරු ඇතිවීමේ ගැටලුව නිසිලෙස කළමනාකරණය කරගත යුතුය.

### 3. කසල රැස් කිරීම (Garbage Collection)

සමහර ක්‍රමලේඛ තුළ ගතික දත්ත ව්‍යුහ භාවිත කෙරේ. මේවා මතක සෛල ගතිකව ප්‍රයෝජනයට ගන්නවා මෙන් ම ඉවත් කිරීම ද සිදු කෙරේ. තාක්ෂණික ව සැලකූ විට තවදුරටත් අවශ්‍ය නොවන දත්ත ඉවත් කිරීමේ දී එම ස්ථානවල රික්තක මතක සෛල නිර්මාණය වේ. අහඹු ලෙස නිර්මාණය වන රික්තක සෛල එහි කාණ්ඩයක් ලෙස ඒකාබද්ධ කිරීම, මෙහෙයුම් පද්ධතියක් මගින් ක්ෂණිකව සිදුනොවේ. එවැනි ප්‍රදේශ කසල ප්‍රදේශ ලෙස හැඳින්වේ. මෙම කසල ප්‍රමාණය වැඩිවන විට මතකයේ අනවශ්‍ය ලෙස ඉඩ ඇතිරීම ද සිදුවේ. මෙය මතක විභජනයට සෘජුව ම බලපෑම් ඇති කරයි. එනිසා කසල රැස්කර තබාගෙන සංගතකරණය සිදුකළ යුතුව ඇත.

### 4. ක්‍රියායන ආරක්ෂණය (Protecting Process)

පරිගණක ක්‍රමලේඛවල තිබිය හැකි දෝෂ නිසා එක් ක්‍රියායනයකට විභජනය කළ මතක සෛල වෙනත් ක්‍රියායනයන් මගින් ආක්‍රමණය කිරීම සිදුවිය හැකි අවස්ථා ද දැකිය හැකිය. මෙහෙයුම් පද්ධතිය මගින් මෙවැනි දේ සිදුනොවීමට වගබලා ගත යුතුය. පරිගණක මෙහෙයුම් පද්ධතියක මෙම ක්‍රියාව ක්‍රියායන ආරක්ෂණය වශයෙන් සැලකේ.

### අතන්‍ය මතකය (Virtual Memory)

සාමාන්‍යයෙන් සකසනයකට විශාල මතක සෛල ප්‍රමාණයක් දෘශ්‍යමාන වුව ද පරිගණකයක භෞතික වශයෙන් ඇත්තේ ඊට වඩා අඩු මතක ප්‍රමාණයකි. එම නිසා තාර්කික මතක යොමුවක් භෞතික මතක යොමුවකට පරිවර්තනය කර ගැනීමේ ක්‍රමවේදයක් තිබිය යුතුය. අතන්‍ය මතකය මගින් විශාල යොමු අවකාශයක් නිර්මාණය කෙරේ. ක්‍රියායනයක ජීව කාලය තුළ දී එය ක්‍රියාත්මක කරනුයේ එයවටා ඇති උපදෙස් සුලු ප්‍රමාණයකින් ය. එනම් ක්‍රියායනයක් නිතර නිතර භාවිත කරනුයේ ඒ හා සම්බන්ධ වූ දත්ත අඩංගු මතක සෛල සුළු ප්‍රමාණයකි. අඩු මතක සෛල ප්‍රමාණයකින් වුව ද කාර්යක්ෂමව මතකය කළමනාකරණය කර ගැනීම සඳහා පිටුකරණය හා බණ්ඩනීකරණය මහඟු පිටුවහලක් වේ.

### පිටුකරණය හා අනුරූපකරණය (Paging & Mapping)

අතන්‍ය මතක රාමුවක ඇති යොමුවකට අනුරූප භෞතික මතකය ඇති රාමුවක යොමුවක් ඇදීම අනුරූපකරණය ලෙස හැඳින්වේ.

මෙහෙයුමක දී වඩා නම්‍යශීලීභාවය ලබා ගැනීමට ඕනෑම පිටුවක් ඕනෑම රාමුවකට අනුරූපකරණය කිරීමේ හැකියාව ඇත.

බාහිර ආවයන මතකයක් තුළ ඇති දත්ත පරිගණකයේ ප්‍රධාන මතකය වෙත ප්‍රවේශනය කිරීම සඳහා නොයෙකුත් ක්‍රමෝපායන් ඇත. පරිගණකයේ ප්‍රධාන මතකයේ ඇති ඉඩ ප්‍රමාණය සීමිත බැවින් විශාල ප්‍රමාණයේ ක්‍රමලේඛ එකවර මතකය තුළට ප්‍රවේශනය කරගත නොහැක. මේ නිසා පිටුකරණය නමින් හඳුන්වන්නා වූ ක්‍රමවේදයක් භාවිත කෙරේ. ප්‍රධාන මතකය කළමනාකරණය පහසුකර ගැනීම සඳහා බාහිර ආවයන මාධ්‍යයේ ඇති දත්ත හෝ ක්‍රමලේඛන එක ම ප්‍රමාණයේ වූ කුඩා කොටස්වලට බෙදා ගැනේ. මෙම බණ්ඩයක් පිටුවක් ලෙස හැඳින්වෙන අතර පිටු වශයෙන් ප්‍රධාන මතකය වෙත දත්ත හෝ ක්‍රමලේඛ කොටස් ප්‍රවේශනය කිරීමෙන් එහි ඇති ඉඩ ප්‍රමාණය කළමනාකරණය කරගත හැක. තව ද මෙය පොතක පිටු ආකාරයේ බැවින් අවශ්‍ය වූ විට අවශ්‍ය පිටුව පමණක් ප්‍රවේශ කර ගත හැක.

## ආදාන හා ප්‍රතිදාන උපාංග කළමනාකරණය

මෙතෙක් කල් අපි සාකච්ඡාවට භාජන කර ඇත්තේ සිද්ධි කළමනාකරණය කරන ආකාරයයි. මිනිසුන් පරිගණකය සමග අන්තර් සම්බන්ධතා පවත්වා ගන්නේ ආදාන හා ප්‍රතිදාන උපක්‍රම තුළින් ය.

පරිගණකය පරිශීලනය කිරීමේ දී එම පද්ධතියේ ඇති උපක්‍රම කීපයක් එකවර භාවිත කිරීමට සිදුවේ. කාර්යක් කිරීමේ දී පරිගණකයේ බොහෝ උපාංග එකිනෙක අතර අන්තර් ක්‍රියාකාරීත්වයේ යෙදේ. මෙය මෙහෙයුම් පද්ධතියේ මූලික කාර්යයකි. මෙහි දී පද්ධතියේ අදාළ උපාංග සියල්ල සම මුහුර්තකරණය (synchronization) වී ඇත. මෙහි දී ක්‍රියාවලි සම මුහුර්තකරණය වීම සඳහා එක් ක්‍රියාවලියක් සමග නියමිත කාලයක දී අනෙක හමුවිය යුතුයි. මෙවැනි ක්‍රියාවලි කීපයක් එකවර සිදුවිය හැකිය. මෙම සිද්ධි එකිනෙකට සම්බන්ධ වන්නේ සංඥා මාර්ගයෙනි. විෂම මුර්තකරණ (Desynchronization) ක්‍රියාවලිය ඕනෑ ම අවස්ථාවක සිදුවිය හැක.

## පරිගණක උපාංග හා ධාවක මෘදුකාංග (Driver Software)

මේවා පරිගණක ක්‍රමලේඛ වන අතර මේවා මෙහෙයුම් පද්ධතිය හා දෘඪාංග අතර සිදුවන සන්නිවේදනය සඳහා දායක වේ. නිදසුනක් වශයෙන් සුපරීක්ෂකය (Scanner) යන්ත්‍රයක් හා පරිගණකය අතර සම්බන්ධයක් ඇතිකිරීමට සුපරීක්ෂකයේ ධාවක මෘදුකාංගය පරිගණකයට ඇතුළත් කළ යුතුය. ඉන්පසුව පරිගණකය හා සුපරීක්ෂකය අතර අන්තර් සම්බන්ධතාවක් ඇතිවේ.

## විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක්:

- කුඩා කණ්ඩායම් අනාවරණ සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- පළමු විස්තාරණය සඳහා ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ප්‍රථම අවස්ථාව දෙන්න.
- සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- පහත සඳහන් කරුණු මතුකරමින් සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.
  - o මතක කළමනාකරණයේ දී මෙහෙයුම් පද්ධතිය පහත සඳහන් ක්‍රියාවන් සිදුකරන බව
    1. විභජනය
    2. හුවමාරුකරණය, ධනාත්මක හා සුසංගිකරණය
    3. අනවශ්‍ය දේ බැහැර කිරීම/කසල රැස්කිරීම
    4. ක්‍රියායන ආරක්ෂණය
  - o ප්‍රධාන මතකයට අමතරව අතත්‍ය මතකය භාවිත කරන බව. එම භාවිතයේ දී පිටුකරණය (Paging) හා අනුරූපකරණය කරන බව
  - o මෙහෙයුම් පද්ධතියේ ආදාන ප්‍රතිදාන උපාංග කළමනාකරණය කෙරෙන බව
  - o ඒ මගින් උපාංග සහ මෘදුකාංග අතර අන්තර් සම්බන්ධතාව පවත්වා ගන්නා බව
  - o පරිගණකයට බාහිරව සම්බන්ධ කරන උපාංග නියමාකාරයෙන් ක්‍රියාකරවීමට උපාංග ධාවක මෘදුකාංග යොදාගන්නා බව

**නිපුණතාව 7:** ගැටලු විසඳුම් ක්‍රියාවලියේදී පරිගණකයට උපදෙස් ලබා දීම සඳහා පරිගණක ක්‍රමලේඛ භාෂා (Programming Languages) යොදා ගනියි.

**නිපුණතා මට්ටම 7.7:** ක්‍රමලේඛ ගොඩනැගීමේ දී පාලන ව්‍යුහ (Control Structures) යොදා ගනියි.

**කාලය:** කාලවිච්ඡේද පහයි

**ඉගෙනුම් ඵල:**

- පරිගණක ක්‍රමලේඛයක් පාලනය කිරීම සඳහා පාලන ව්‍යුහයන් යොදා ගනී.
- ක්‍රමලේඛ සම්පාදනය කිරීමේ දී අනුක්‍රමික, සරල වරණ, බහු වරණ යන පුනර්කරණ ව්‍යුහයන් යොදා ගනී.
- පුනර්කරණය සඳහා ගණක පාලන හෝ තාර්කික පාලන ව්‍යුහයන් හෝ අවශ්‍යතාව අනුව තෝරා ගනියි.
- ගැටලුවක් විසඳීමේ දී විසඳුම් ක්‍රම සමූහයක් ඇතිවිට වඩාත් සුදුසු විසඳුම තෝරා ගනියි.
- ගැටලු විසඳීමේ දී ඒවායේ ව්‍යුහයන් හඳුනාගෙන එම ගැටලුව තවදුරටත් සරල භාවයට පත්කර ගනිමින් ඒවාට විසඳුම් සොයයි.

**ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය:**

**පිවිසීම:**

- සිසුන් විශාල සංඛ්‍යාවක් සහභාගි වන විභාගයක ප්‍රතිඵල ලේඛනය සකස්වන ආකාරය සිසුන් සමඟ සාකච්ඡා කරන්න.
- මෙහි දී සිදුකරනු ලබන දත්ත සැකසීමේ ක්‍රියාවලිය පැහැදිලි කිරීමට ස්වේච්ඡාවෙන් ඉදිරිපත් වන සිසුවෙකුට අවස්ථාව දෙන්න.
- පහත සඳහන් කරුණු මතුවන සේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - o විභාගයේදී එක් එක් විෂය සඳහා ලබාගන්නා ලකුණු පරිගණකයට ඇතුළත් කිරීමෙන් ශිෂ්‍යයන් ලබාගත් ලකුණු වලට අදාළ ශ්‍රේණිය ලබාදෙන බව
  - o කලින් තීරණය කළ ලකුණු පරාසයක් භාවිත කරන බව
  - o ශ්‍රේණිය ලබාදීමේ දී ලකුණු සංසන්දනයක් කර අදාළ ශ්‍රේණිය තෝරා ගන්නා බව
  - o මෙම ක්‍රියාවලිය සියලු ම සිසුන්ගේ ලකුණු ඇතුළත් කිරීම අවසාන වන තෙක් පුනර්කරණය වන බව

**ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස්:**

- ඔබට දී ඇති කියවීම් ද්‍රව්‍ය හොඳින් අධ්‍යයනය කරන්න.
- පහත දැක්වෙන ගැටලු අතුරෙන් ඔබ කණ්ඩායමට ලබා දී ඇති ගැටලුව පිළිබඳව අවධානය යොමු කරන්න.
  - o කිසියම් විෂයයක ලකුණු ලබාගෙන ඒ සඳහා අනුරූප වන ශ්‍රේණිය ප්‍රතිදානය කිරීම. ඒ සඳහා පහත සඳහන් ශ්‍රේණි ගත පිළිවෙළ අනුගමනය කරන්න.

ලකුණු	ශ්‍රේණිය
75 ට වැඩි නම්	A
65 සිට 75 දක්වා	B
55 සිට 64 දක්වා	C
45 සිට 54 දක්වා	S
0 සිට 44 දක්වා	W

- o කිසියම් සංඛ්‍යාවක 1 සිට 12 දක්වා ගුණන වගුව නිර්මාණය කිරීම.
- o භාණ්ඩ කිහිපයක මිල ඇතුළත් කර ඒවායේ එකතුව ලබා ගැනීම. (භාණ්ඩයක මිල ලෙස 0 ලබාදුන් විට තවදුරටත් මිල ආදානය කිරීම අවසන් වේ.)
- ඔබට ලැබී ඇති ගැටලුව හොඳින් අවබෝධ කර එය විසඳීමට අදාළ ක්‍රමලේඛය සකස් කරන්න.
- ඔබේ කණ්ඩායමේ පිළිතුරු තහවුරු කරගැනීම සඳහා කුඩා කණ්ඩායම් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
- ඔබේ අනාවරණ සාමූහිකව ද නිර්මාණශීලීව ද සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.

### කියවීම් ද්‍රව්‍ය

සෑම පරිගණක ක්‍රමලේඛයක ම පහත සඳහන් පාලන ව්‍යුහයන් එකක් හෝ ඊට වැඩි ගණනක් භාවිත කෙරේ.

1. අනුක්‍රමය (sequence)
2. වරණය (selection)
3. පුනර්කරණය (repetition/iteration)

පරිගණක ක්‍රමලේඛ තුළ ඇති වගන්ති ක්‍රියාත්මක කරන අනුපිළිවෙළ පාලන ව්‍යුහයන් මගින් පාලනය කෙරේ.

#### 1. අනුක්‍රමය

ක්‍රමලේඛයක ඇති වගන්ති එකිනෙක අනුපිළිවෙළින් දී ඇති ආකාරයට ක්‍රියාත්මක කිරීම අනුක්‍රමය නමින් හඳුන්වනු ලැබේ.

උදාහරණ 1:

```
celsius=float(input("Enter Celsius temperature: "))
fahrenheit = 1.8 * celsius + 32
print "Fahrenheit = ", fahrenheit
```

මෙම ක්‍රමලේඛය මගින් උෂ්ණත්වය සෙල්සියස් අගයක් වශයෙන් ලබාගෙන එය ෆැරන්හයිට් අගයක් බවට පත්කර එය ප්‍රතිදානය කරනු ලැබේ. මෙහි ඇති උපදෙස් සියල්ල අනුක්‍රමිකව ක්‍රියාත්මක කරනු ලැබේ.

උදාහරණ 2:

```
price=float(input("Enter Price Rs: "))
qty=int(input("Enter Quantity: "))
```

```
amount=price*qty
print "Amount is Rs: ", amount
```

මෙම ක්‍රමලේඛය මගින් භාණ්ඩයක මිල සහ මිල දී ගත් භාණ්ඩ සංඛ්‍යාව කියවා ලබාගෙන ඒ සඳහා ගෙවිය යුතු මුළු මුදල ගණනය කෙරේ.

## 2. වරණය

මෙහි දී තෝරා ගැනීම සඳහා විකල්ප ප්‍රකාශන සමූහයක් ඇති විට දෙන ලද කොන්දේසියක් පරීක්ෂා කර එක් විකල්පයක් පමණක් තෝරා ගැනීම සිදුවේ.

### a). සරල වරණය

කාරක ඊතිය

```
if expression:
    statement 1
    statement 2
    :
else:
    statement 1
    statement 2
    :
```

උදාහරණ 3:

```
a=int(input("Enter a Number: "))
if a%2==0:
    print "Even number"
```

ඉහත උදාහරණයේ දී සංඛ්‍යාවක් ලබාගෙන එය 2න් බෙදූ විට ඉතුරුවන අගය 0 නම් එය ඉරට්ටේ සංඛ්‍යාවක් යැයි ප්‍රතිදානය කෙරේ.

උදාහරණ 4:

```
a=int(input("Enter a number: "))
if a%2==0:
    print "Even number"
else:
    print "Odd number"
```

මෙම උදාහරණයේ දී සංඛ්‍යාවක් ලබාගෙන එය 2න් බෙදූ විට ඉතුරුවන අගය 0 නම් print "'Even number' යන ප්‍රකාශනය ද එසේ නොමැතිනම් print "Odd number" යන ප්‍රකාශනය ක්‍රියාත්මක කෙරේ.

b). බහු වරණය

කාරක ඊතිය

```
if expression 1:
    statement 1
    statement 2
    :
elif expression 2:
    statement 1
    statement 2
    :
else:
    statement 1
    statement 2
    :
```

උදාහරණ 5:

```
price=int(input("Enter Price Rs: "))
if price>1000:
    discount=price*10/100
elif price>=500:
    discount=price*5/100
else:
    discount=price*2/100
net_price=price-discount
print "Net Price is Rs: ", net_price
```

මෙම උදාහරණය මගින් භාණ්ඩයක මිල ලබාගෙන ඒ සඳහා හිමිවන වට්ටම ගණනය කෙරේ. භාණ්ඩයේ මිල රු. 1000.00 වැඩි නම් 10% වට්ටමක් ද එහි මිල 500 සිට 1000 දක්වා නම් 5%ක වට්ටමක් ද එසේ නොමැති ඒවා සඳහා 2% වට්ටමක් ද හිමිවේ.

උදාහරණ 6:

```
num1=int(input("Enter first number: "))
num2=int(input("Enter second number: "))
print "1. Add"
print "2. Subtract"
print "3. Multiply"
```



```

print "4. Divide"
choice=int(input("Enter Choice: "))
if choice==1:
    print num1, "+", num2, "=", num1+num2
elif choice==2:
    print num1, "-", num2, "=", num1-num2
elif choice==3:
    print num1, "*", num2, "=", num1*num2
elif choice==4:
    print num1, "/", num2, "=", num1/num2
else:
    print "Invalid Entry!"

```

මෙම උදාහරණය සංඛ්‍යා දෙකක් ලබාගෙන එය මෙනුවකින් තෝරාගත් ගණිත කාර්යයට අදාළ ප්‍රතිඵලය ප්‍රතිදානය කරයි.

### 3. පුනර්කරණය

වගන්ති එකක් හෝ කිහිපයක් නැවත නැවත ක්‍රියාත්මක කිරීම පුනර්කරණය ලෙස හැඳින්වේ.

#### a) for ප්‍රකාශනය

වගන්ති එකක් හෝ වැඩිගණනක් හෝ යම් නිශ්චිත වාර ගණනක් පුනර්කරණය කිරීම සඳහා මෙම ප්‍රකාශනය භාවිත කෙරේ. මෙය යොදාගත හැක්කේ අවස්ථා දෙකක දී පමණි.

i) යම් සංඛ්‍යා පරාසයක් තුළ පුනර්කරණය සිදු කිරීම.

කාරක රීති

```
for var-name in range (start-num,stop-num)
```

ii) දත්ත ලැයිස්තුවක් සමග භාවිත කිරීම.

කාරක රීති

```
for list-item in list
statement(s)
```

උදාහරණ 7:

```
for num in range(1, 5):
    print (num)
```

මෙම උදාහරණය 1 සිට 4 දක්වා සංඛ්‍යා ප්‍රතිදානය කරයි. මෙම උදාහරණයේ ඇති range යන්න මගින් ලබාදෙන ලද ආරම්භක අගය වන 1 සිට අවසන් අගය වන 5 දක්වා සංඛ්‍යා සමූහයක් ජනනය කරනු ලැබේ. (මෙහි අවසන් අගය වන 5 ඇතුළත් නොවේ.)

උදාහරණ 8:

```
numbers=[10,30,40,60,50]
for num in numbers:
    print (num)
```

ඉහත උදාහරණය for ප්‍රකාශනය දත්ත ලැයිස්තුවක් සමග භාවිත කෙරේ. මෙහි දී මුල දී සංඛ්‍යා ලැයිස්තුව යොදා ගනු ලැබේ.

උදාහරණ 9:

```
for letter in "Computer":
    print (letter)
```

b) while ප්‍රකාශනය

මෙම ප්‍රකාශනය සඳහා ලබා දෙන කොන්දේසියක් සත්‍යව පවතින තෙක් පුනර්කරණය සිදුවේ.

උදාහරණ 10:

```
num = int (input ("Enter Number"))
while num>0:
    if num%2==0:
        count + = 1
    num = int (input ("Enter Number"))
print "Total Even numbers", count
```

ඉහත උදාහරණයේ දී මුලින් ම ලබා ගන්නා සංඛ්‍යාව ධන සංඛ්‍යාවක් නම්  $num > 0$  කොන්දේසිය සත්‍ය වේ. එසේ නම් while ප්‍රකාශනය තුළට පැමිණේ. එහි දී එම සංඛ්‍යාව ඉරට්ටේ සංඛ්‍යාවක් දැයි පරීක්ෂා කෙරේ. එසේ නම් count හි අගය එකකින් වැඩි කෙරේ. ඉන්පසු නැවත සංඛ්‍යාවක් ලබා ගැනේ. ලබා දී ඇති කොන්දේසිය ( $num > 0$ ) අසත්‍ය වන තාක් පුනර්කරණය සිදුකෙරේ. ලබාදුන් මුළු ඉරට්ටේ සංඛ්‍යා ගණන මෙම ක්‍රමලේඛය මගින් ප්‍රතිදානය කෙරේ.

### break මූලවදන

for ලූපය හෝ while ලූපයක කලින් ඉවත් වීම සඳහා break යන්න භාවිත කෙරේ.

උදාහරණ 11:

```
i=1
while 1<10:
    print i
    if i==5:
        print "stopping the loop"
        break
    i + = 1
```

ඉහත උදාහරණය මගින් 1 සිට 5 දක්වා සංඛ්‍යා ප්‍රතිදානය කෙරේ.

i සඳහා ආදේශ කර ඇති අගය 1 බැවින් while ප්‍රකාශනයේ කොන්දේසිය  $i < 10$  සත්‍ය වේ. එවිට ලූපය තුළට පැමිණ i හි අගය ප්‍රතිදානය කෙරේ. ඉන්පසු if ප්‍රකාශනය මගින් i හි අගය 5 ට සමානදැයි පරීක්ෂා කෙරේ. යම් අවස්ථාවක i හි අගය 5 සමාන වන විට "stopping the loop" යනුවෙන් ප්‍රතිදානය කර break ප්‍රකාශනය මගින් while ලූපයෙන් ඉවත් වේ.

### Continue

උදාහරණය 12:

```
while True:
    name = input ("Enter a name less than four charactors or "quit" to stop")
    if name=="quit":
        break
    if len (name)>5:
        continue
    else:
        print name
```

ඉහත උදාහරණයේ දී "quit" යන්න ආදානය කළ විට පුනර්කරණය නතර කෙරේ. ඇතුළත් කරන නමේ අකුරු ගණන 5ක් නම් නම ප්‍රතිදානය කෙරේ. එසේ නොමැති නම් නැවත ලූපය මුලට පැමිණේ.

**විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක්:**

- කුඩා කණ්ඩායම් අනාවරණ සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- විස්තාරණය සඳහා ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම ප්‍රථම අවස්ථාව ලබාදෙන්න.
- සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- පහත කරුණු ඉස්මතු වන සේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - o පරිගණක ක්‍රමලේඛ තුළ වගන්ති ක්‍රියාත්මක කරන අනුපිළිවෙළක් ඇති බව
  - o මේ සඳහා සෑම පරිගණක ක්‍රමලේඛයක ම පාලන ව්‍යුහයන් එකක් හෝ වැඩි ගණනක් භාවිත කරන බව
  - o පරිගණකයක දී ඇති වගන්ති එකිනෙක අනුපිළිවෙළින් දී ඇති ආකාරයට ක්‍රියාත්මක කරවීම අනුක්‍රමය ලෙස හඳුන්වන බව
  - o තෝරා ගැනීම සඳහා විකල්ප ප්‍රකාශන සමූහයක් ඇති විට දෙනලද කොන්දේසියක් පරීක්ෂා කර එක් විකල්පයක් තෝරා ගැනීම වරණය ලෙස හඳුන්වන බව
  - o වගන්ති එකක් හෝ කිහිපයක් නැවත නැවත ක්‍රියාත්මක කිරීම පුනර්කරණය ලෙස හැඳින්වෙන බව

**නිපුණතාව 8:** එලදායි ලෙස දත්ත හා හඬ සන්නිවේදනය සහ සම්පත් බෙදා ගැනීම සඳහා, දත්ත සන්නිවේදන හා පරිගණක ජාල තාක්ෂණික ක්‍රමවේදයන් භාවිතය ගවේෂණය කරයි.

**නිපුණතා මට්ටම 8.9:** පරිගණක ජාල සඳහා සැසඳුම් ආකෘතියක් ලෙස විවෘත පද්ධති අන්තර් සම්බන්ධතා (OSI) ස්තර නියමාවලි නිර්මිතය යොදා ගනියි.

**කාලය:** කාලච්ඡේද පහයි

**ඉගෙනුම් ඵල:**

- විවෘත පද්ධති සහ සංවෘත පද්ධති අතර මූලික වෙනස පැහැදිලි කරයි.
- විවෘත පද්ධති අන්තර් සම්බන්ධතා ආකෘතියෙහි ස්තර නම් කරයි.
- විවෘත පද්ධති අන්තර් සම්බන්ධතා ආකෘතියෙහි මූලික කාර්යභාරය හා වගකීම් විස්තර කරයි.

**ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය:**

**පිවිසීම:**

- තැපැල් කාර්යාලය හරහා යහළුවකුට ලිපියක් යැවීමේ පිළිබඳව පන්තියේ අවධානය යොමු කරවන්න.
- පහත සඳහන් කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - o තැපැල් කාර්යාලය හරහා ලිපියක් යැවීමේ ක්‍රියාවලිය කොටස් කීපයකින් සිදුවන බව
  - o මෙහි දී යවන්නෙක්, ලබන්නෙක්, යවන මාධ්‍යයක් හා ගෙනයන්නෙක් සිටින බව
  - o ලිපිය ලිවීම, ලිපිනය ලියා කවරයක බහා තැපැල් පෙට්ටියට දැමීම, තැපැල් ගෙන යන්නා තැපැල් පෙට්ටියෙන් රැගෙන තැපැල් කාර්යාලයට බාරදීම, තැපැල් කාර්යාලයෙන් ලිපිය බාරගෙන යැවිය යුතු තැපැල් කාර්යාලයට යොමු කිරීම යනාදී ලෙස යවන්නාගේ කොටස ඉහළ සිට පහළට උපකොටස් තුනකට බෙදිය හැකි බව
  - o ලබන්නා දුර බැහැරක නම් අතර මග දී මධ්‍යම තැපැල් හුවමාරු මධ්‍යස්ථානයක් හරහා යැවිය යුතු බව
  - o මධ්‍යම තැපැල් හුවමාරුව හරහා ලබන්නාගේ තැපැල් කාර්යාලයට ලිපිය යැවීම, ලබන්නාට ලිපිය ලබාදීම සහ ලබන්නා ලිපිය ලබාගැනීම, විවෘත කිරීම හා කියවීම ලෙසට ලබන්නාගේ කොටස ද පහළ සිට ඉහළට උප කොටස් තුනකට බෙදිය හැකි බව
  - o සෑම උපකොටසක ම නිවැරදි පුද්ගලයාට ලිපිය භාරදීම සඳහා කාර්යභාරයක්, වගකීමක් හා උපක්‍රම ඇති බව
  - o සෑමවිට ම ඉහළ උපකොටස, පහළ උපකොටසින් සේවාවක් ඉල්ලන අතර පහළ උප කොටසින්, එම සේවාව ඉහළ උපකොටසට ලබාදෙන බව
  - o මෙලෙස ම පරිගණක ජාලකරණයේ දීත් ස්තර කීපයකින් යුතු විවෘත පද්ධති නිර්මිතයන් හමුවන බව

**ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස්:**

- පහත සඳහන් මාතෘකා තුනෙන් ඔබේ කණ්ඩායමට අදාළ මාතෘකාව කෙරෙහි අවධානය යොමු කරන්න.
  - o අන්තර්ජාතික ප්‍රමිති ආයතනය (ISO) සහ විවෘත පද්ධති අන්තර් සම්බන්ධතා ආකෘතිය (OSI) හැඳින්වීම.

- o OSI ආකෘතියේ එක් එක් ස්තරවල මූලික කාර්යභාරය වගකීම් හා භාවිත කරන උපක්‍රම
- o OSI ආකෘතියෙහි එක් එක් ස්තරවලට අදාළ මූලික නියමාවලීන්
- කියවීම් පත්‍රිකාව සමස්තයක් වශයෙන් ද ඔබේ මාතෘකාවට අදාළ කොටස සුවිශේෂීව ද අධ්‍යයනය කරන්න.
- විවෘත පද්ධති සහ සංවෘත පද්ධති අතර ඇති මූලික වෙනස්කම සොයා බලන්න.
- කියවීම් පත්‍රිකාවේ දී ඇති කරුණුවලට අමතරව ඔබේ මාතෘකා ගැන ඔබ දන්නා වෙනත් කරුණු සටහන් කර ගන්න.
- ඔබේ අනාවරණ නිර්මාණශීලීව ද සාමූහිකව ද සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

### **කියවීම් ද්‍රව්‍ය**

බාහිර ලෝකය සමග අන්තර් ක්‍රියාවලියක යෙදීමට හැකියාවක් සහ පහසුකම් සහිත පද්ධතියක් විවෘත පද්ධතියක් ලෙස හඳුන්වන අතර එසේ බාහිර ලෝකය සමග අන්තර් සම්බන්ධතාවන් නොපවත්වමින් සියලු දේ එම පද්ධතිය තුළ ම සිදුකරන්නාවූ පද්ධතියක් සංවෘත පද්ධතියක් ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

ජාලකරණයේදී දෘඪාංග සහ මෘදුකාංග වල පිරිවිතර (Specification) මත රඳා නොපවතින එනම් උපස්තරයෙන් ස්වාධීන ඕනෑ ම වෙනස් පද්ධති අතර සන්නිවේදනයට ඉඩ සලසන පද්ධති නිර්මිත විවෘත පද්ධති ලෙස සලකනු ලැබේ.

විවෘත පද්ධති නිර්මිත සංකල්පය අන්තර්ජාතික වෙළෙඳාම පහසු මගකට යොමු කරයි. අන්තර්ජාලයේ දී එක ම වෙළෙඳපොළ අවශ්‍යතාවක් ඇති වෙළෙන්දන් සහ පරිශීලකයින් තත්‍ය කාල මොඩියුල ඇතුළත් පරිගණක පද්ධති භාවිත කරයි.

මුල් අවධියේ දී පරිගණක සන්නිවේදනය ප්‍රධාන රාමු පරිගණකය වටා මධ්‍යගතව පැවතිණි. එම පරිගණකයට පර්යන්ත උපකරණ රාශියක් සම්බන්ධව තිබිණි.

ජාලකරණයේ කාර්යභාරය වැඩිවීමත් සමග එම කාර්යභාරය කොටස්වලට බෙදාගැනීමේ අවශ්‍යතාවක් මතු විය.

ඒ වන විට පරිගණක ජාල පද්ධති අතර සන්නිවේදනය දෘඪාංග සහ මෘදුකාංගවල පිරිවිතර මත රඳා පැවතුණු අතර රාජ්‍ය අනුග්‍රහයන් යටතේ (ARPAnet) හෝ එක් එක් පරිගණක අලෙවිකරුවන් විසින් බහුල ලෙස ජාලකරණය සිදුකරනු ලැබිණි. මෙම ජාල අතර සන්නිවේදනයේ දී ගැටලු පැන නැගුණ බැවින් පොදු ජාල ප්‍රමිතියක අවශ්‍යතාවක් ඇති වූ අතර එයට පිළිතුරක් ලෙස ජිනීවාහි අන්තර්ජාතික ප්‍රමිති ආයතනය මගින් විවෘත පද්ධති අන්තර් සම්බන්ධතා නිර්මිතය හඳුන්වා දෙනු ලැබිණි. එක් එක් ජාලගත පරිගණකයක් තවත් ජාලගත පරිගණකයක් අතර සන්නිවේදනය සහ තොරතුරු හුවමාරු වන ආකාරය මෙම අන්තර්ජාතික ප්‍රමිති ආයතන නිර්මිතයෙන් විස්තර කරන අතර මෙය ස්තර හතකින් යුතු සැසඳුම් නිර්මිතයක් විය. සැබෑ ලෝකයේ ජාලකරණය සමග මෙය ගලපා ගන්නා විට මෙහි ඇති ස්තර කිහිපයක් එකට සම්බන්ධකර වෙනත් ස්තරයක් නිර්මාණය කර ගැනීමක් කළ හැකි අතර මෙය නීති පද්ධතියක් නොව නිර්දේශ කිරීමක් ලෙස සැලකිය යුතුවේ.

විවෘත පද්ධති අන්තර් සම්බන්ධතා ආකෘතියෙහි ස්තර හත පහත දැක්වේ.

7.	යෙදුම් ස්තරය (Application Layer)
6.	සමර්පණ ස්තරය (Presentation Layer)
5.	සැසි ස්තරය (Session Layer)
4.	ප්‍රවාහන ස්තරය (Transport Layer)
3.	ජාල ස්තරය (Network Layer)
2.	දත්ත සන්ධාන ස්තරය (Data Link Layer)
1.	භෞතික ස්තරය (Physical Layer)

සන්නිවේදනයේ දී පද්ධති දෙකක් අතර අන්තර් සම්බන්ධතා ඇති ස්තර තිබෙන අතර සෑම ස්තරයකට ම පවරන ලද විශේෂිත කාර්යයක් සහ වගකීමක් පවරා ඇති අතර එහි භාවිත කරන උපක්‍රම කිහිපයක් ද ඇත.

**යවන්තාගේ අන්තය (Senders end)**

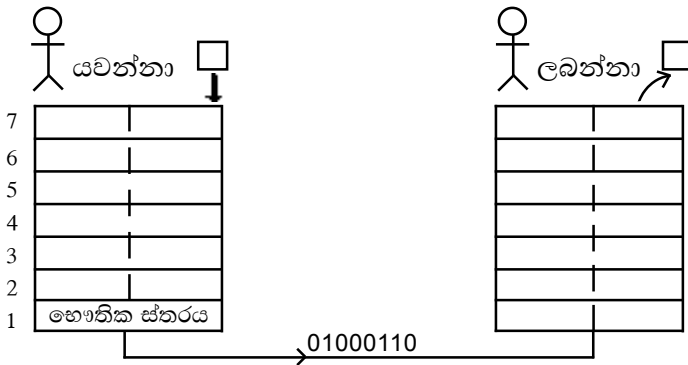
යවන්තකු විසින් ලබන්නකු හට දත්ත යැවීමේ දී යවන අන්තයේ සිට දත්ත අවරෝහණ ක්‍රමයට ගමන් කරයි. දත්ත ඉහළ ස්තරයේ සිට පහළ ස්තරයට ගමන් කරයි. (උදාහරණ හත්වන ස්තරයේ සිට පළමුවන ස්තරයට)

**ලබන්නාගේ අන්තය (Receivers end)**

දත්ත ලබන්නාට ලැබෙන විට එය ආරෝහණ ආකාරයට ගමන් කිරීමක් දක්නට ලැබේ. එනම් පහළ ස්තරයේ සිට ඉහළ ස්තරයට දත්ත ගමන් කරයි.

**යෙදුම් ස්තරය හෙවත් හත්වන ස්තරය**

මෙය OSI ආකෘතියෙහි ඉහළ ම මට්ටම වන අතර යෙදුම් මෘදුකාංග, ජාලය සමග අන්තර් සම්බන්ධතාව දක්වන ආකාරය මෙමගින් පෙන්නුම් කරයි.



මෙහි දී සේවාවේ තත්ත්වය සහ සන්නිවේදන සහකරුවන් හඳුනා ගන්නා අතර මෘදුකාංගවලට සහ පරිශීලක ක්‍රියාවලීන්ට සහයෝගය දක්වයි. මෙහිදී පරිශීලකයාගේ අනන්‍යතාව පෞද්ගලිකත්වය සහ දත්ත තිබිය යුතු ආකාරය ගැන සලකා බලන අතර මෙම ස්තරය යෙදුම් සුවිශේෂී වේ. ගොනු හුවමාරු

සේවාව, විද්‍යුත් තැපෑල, දත්ත පාදක කළමනාකරණය සහ අනෙකුත් මෘදුකාංග සේවා මෙම ස්තරයට ඇතුළත් වේ. Telnet සහ FTP, DNS, HTTP, SMTP වැනි නියමාවලීන් මෙම මට්ටමට අදාළ වේ.

**සමර්පණ ස්තරය හෙවත් හයවන ස්තරය**

දත්ත නියමිත, ඉදිරිපත් කිරීම, පරිවර්තනය කිරීම සහ කේතකරණය ආදිය කරනු ලබන ආකාරය මෙම ස්තරයේදී දක්වනු ලැබේ.

MIME (Multipurpose Internet Mail Extension), XDR (External Data Representation) වැනි නියමාවලි මෙම ස්තරයට අදාළ වේ.

**සැසි ස්තරය**

යෙදුම් අතර සම්බන්ධතාවක් ගොඩ නැගීම, පවත්වාගෙන යාම සහ අවසන් කිරීම. මෙය ස්තරයේ පස්වන ස්තරයයි. සෑම අන්තයක දී ම යෙදුම අතර දෙබස්, හුවමාරු කරමින් ඒවා පවත්වාගෙන ගොස් අවසන් කිරීම මෙහි දී සිදුකෙරේ.

මෙහි භාවිත වන නියමාවලි දෙකක් ලෙස SIP (Session Initiation Protocol), RTP (Real Time Transport Protocol) දැක්විය හැකිය.

**ප්‍රවාහන ස්තරය**

මෙය හතරවන ස්තරය වේ. ධාරකයක් හෝ සන්නිවේදන අග්‍ර අතර දත්ත පූර්ණ ව හුවමාරුව සිදු කරයි. TCP (Transmission Control Protocol) සහ UDP (User Datagram Protocol) මෙහි භාවිත වන ප්‍රධාන නියමාවලීන් දෙකක් වේ.

**ජාල ස්තරය**

මෙය තෙවන ස්තරය වේ. සන්නිවේදන ජාලයක ස්විච් කරණය (switching) සහ මං සැකසුම සහ එක් සන්නිවේදන ලක්ෂ්‍යයක සිට තවත් සන්නිවේදන ලක්ෂ්‍යයකට දත්ත සම්ප්‍රේෂණය මෙහි දී විස්තර කරයි. මං සැකසුම සහ දත්ත ඉදිරියට යැවීම මෙන් ම ලිපින සකස් කිරීම, අවහිරයන් පාලනය සහ දත්ත පැකටට්ටු අනුපිළවෙලට සැකසීම යන ඒවා ද මෙහි දී විස්තර කෙරේ.

ජාල ස්තරයේ නියමාවලීන් කිහිපයක් ලෙස IP (Internet Protocol), RIP (Routing Information Protocol), ICMP (Internet Control Message Protocol) දැක්විය හැක.

**දත්ත සන්ධාන ස්තරය**

මෙය දෙවන ස්තරය වන අතර මෙහි දී දත්ත පැකට්ටු, බිටු බවට කේතනය සහ බිටු දත්තවලට විකේතනය කිරීම දැක්වේ. මෙම ස්තරය මාධ්‍ය පිවිසුම් පාලන (MAC - Media Access Control) ස්තරය සහ තාර්කික සන්ධාන පාලන ස්තරය (LLC-Logical Link Control Layer) ලෙස උප ස්තර දෙකකට බෙදා දක්වනු ලැබේ. ජාලගත පරිගණකය දත්තවලට ප්‍රවේශ වීම සහ එය සම්ප්‍රේෂණයට අවසර ලබා ගැනීම MAC උප ස්තරයෙන් විස්තර කරනු ලබන අතර දෝෂ නිමානය, ප්‍රවාහ පාලනය, රාමු සමකාලීනකරණය, LLC උප ස්තරයෙන් අර්ථ දක්වනු ලැබේ.

මෙහිදී PPP (Point to Point Protocol), PPTP (Point to Point Tunneling Protocol), නියමාවලි දToken ring, Ethertnet වැනි ස්තර විද්‍යා ද විස්තර කෙරේ.



## භෞතික ස්තරය

මෙය OSI ආකෘතියෙහි පහළ ම ස්තරය වේ. මෙහි දී සම්ප්‍රේෂණ මාධ්‍යයක් හරහා දත්ත යැවීම දැක්වේ. එනම් මාධ්‍යය, දත්ත වේගය, සම්ප්‍රේෂණ වර්ගය, අතුරු මුහුණත්කරණය සම්ප්‍රේෂණ මාදිලිය (Transmission Mode) යන ඒවා මෙහි දී අර්ථ දක්වයි.

## විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක්:

- කුඩා කණ්ඩායම් අනාවරණ සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- විස්තාරණය සඳහා ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම ප්‍රථම අවස්ථාව ලබාදෙන්න.
- සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- පහත කරුණු කෙරෙහි අවධානය යොමු කරමින් සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.
  - o බාහිර ලෝකය සමග අන්තර්ක්‍රියාවේ යෙදීමට හැකියාවක් සහ පහසුකම් සහිත පද්ධතියක් විවෘත පද්ධතියක් වන අතර එසේ නොවන පද්ධතියක් සංවෘත පද්ධතියක් වන බව
  - o පරිගණක ජාල පද්ධති දෙකක් අතර උපස්තරයෙන් ස්වාධීනව (platform independent) සන්නිවේදනයට ඉඩ දෙන නිර්මිතයක් ජාලකරණයේ දී විවෘත පද්ධතියක් වන බව
  - o අන්තර්ජාතික ප්‍රමිති ආයතනය මගින් ස්තර හතකින් යුතු විවෘත පද්ධති නිර්මිතයක්, සන්නිවේදනය සහ තොරතුරු හුවමාරුව සඳහා ජාලකරණයේ දී හඳුන්වා දී ඇති බව
  - o එම ආකෘතිය විවෘත පද්ධති සම්බන්ධතා ආකෘතිය ලෙස හඳුන්වනු ලබන බව
  - o මෙහි සෑම ස්තරයකට ම කිසියම් කාර්යභාරයක් වගකීමක් හා භාවිත කරන උපක්‍රම ඇති බව
  - o සෑමවිට ම පහළ ස්තරයෙන් ඉහළ ස්තරයට සේවාවක් සපයන අතර ඉහළ ස්තරයෙන් එම සේවාව ඉල්ලන බව
  - o සෑම ස්තරයකට ම ඒවාට අදාළ නියමාවලීන් ඇති බව
  - o විවෘත පද්ධති ආකෘතිය සැසඳුම් ආකෘතියක් වන බව

**නිපුණතාව 8:** එලදායී ලෙස දත්ත හා හඬ සන්නිවේදනය සහ සම්පත් බෙදා ගැනීම සඳහා, දත්ත සන්නිවේදන හා පරිගණක ජාල තාක්ෂණික ක්‍රමවේදයන් භාවිතය ගවේෂණය කරයි.

**නිපුණතා මට්ටම 8.11:** සේවා දායක අනුග්‍රාහක ආගණයෙන් හි මූලික නියමයන් ගවේෂණය කරයි.

**කාලය:** කාලච්ඡේද පහයි

**ඉගෙනුම් එළ:**

- පරිගණක ජාලයක ඇති සේවාග්‍රාහක හා සේවාදායක පරිගණක වෙන්කර දක්වයි.
- පරිගණක ජාලයක ඇති විවිධ සේවාදායක වර්ග හඳුනාගෙන විස්තර කරයි.
- පරිගණක ජාල හරහා අන්තර් ජාල සේවා ලබාගැනීමේ දී භාවිත වන තාක්ෂණික උපක්‍රම විදහා දක්වයි.
- ඇතැම් කාර්ය ඉටු කරගැනීමේ දී සේවාදායකයින්ගෙන් සහයෝගය ලබාගනී.
- එදිනෙදා ජීවිතයේ දී සේවාග්‍රාහකයින්ගේ විවිධ අවශ්‍යතා සඳහා අනුග්‍රාහකත්වය සේවාදායකයෝ ලබාදෙති.

**ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය:**

**පිවිසීම:**

- “අසන්නන්ගේ ඉල්ලීම්” වැනි සජීවී ගුවන් විදුලි වැඩසටහන් ක්‍රියාත්මක වන ආකාරය පිළිබඳව පන්තියේ අවධානය යොමුකරන්න.
- පහත සඳහන් කරුණු ඉස්මතු වන සේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
- එහි දී ග්‍රාවකයා සේවාග්‍රාහකයා බවත් ගුවන්විදුලි සේවා සපයන ආයතනය සේවාදායකයා බවත් ඉස්මතු කරන්න.
- සේවාදායකයා සහ සේවාග්‍රාහකයා අතර සම්බන්ධතාවක් ගොඩ නගා ඇති බව
  - o සේවාදායකයා හා සේවාග්‍රාහකයා අතර මනා සන්නිවේදනයක් තිබිය යුතු බව
  - o අන්තර් ජාලය හා බැඳී පරිගණක ජාල තුළ ද එවැනි ම සේවාදායක-සේවාග්‍රාහක සම්බන්ධතාවක් පවතින බව

**ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස්:**

- ඔබේ කණ්ඩායමට ලබා දී ඇති කියවීම් ද්‍රව්‍ය හොඳින් පරිශීලනය කරන්න.
- පහත සඳහන් මාතෘකා අතරින් ඔබේ කණ්ඩායමට ලැබෙන මාතෘකා දෙක කෙරෙහි විශේෂ අවධානය යොමු කරන්න.
  - o සේවාදායක සහ සේවාග්‍රාහක වෙබ් සේවාදායක
  - o තැපැල් සේවාදායක නියෝජන සේවාදායක
  - o යෙදුම් සේවාදායක විෂය නාම සේවාදායක
  - o ගතික සන්කාරක විනාශය නියමාවලි සේවාදායක බදුගත් සම්බන්ධතා

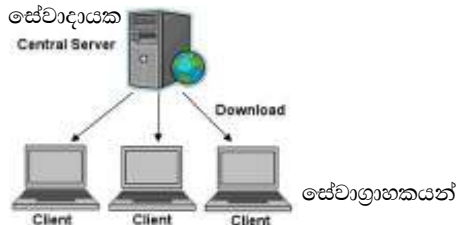
- o අන්තර් ජාල සේවා සපයන්නන්
  - මාර්ග කාරක සහ දොරටු මග
- ඔබට ලැබී ඇති මාතෘකා දෙක පිළිබඳව කරුණු අනාවරණය කරගන්න.
- ඔබේ මාතෘකා පිළිබඳ අනාවරණය කර ගත් කරුණු සාමූහිකව ද, නිර්මාණශීලීව ද සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

## කියවීම් ද්‍රව්‍ය

### සේවාග්‍රාහක-සේවාදායක වින්‍යාසය (Client Server Configuration)

මහා පරිමාණයේ පරිගණක සඳහා විකල්පයක් වශයෙන් පුද්ගල පරිගණකයේ ආගමනයක් සමග පුද්ගල පරිගණක ඇසුරු කරගත් පරිගණක ජාලකරණය ජනප්‍රිය විය.

පරිගණක ජාලකරණ ක්‍රම අතුරෙන් සේවාදායක-සේවාග්‍රාහක ජාලකරණය ගැන සැලකිලිමත් වීමේ දී සේවාග්‍රාහක පරිගණක සහ සේවාදායක පරිගණක වශයෙන් පරිගණක වර්ග දෙකක් හඳුනාගත හැකිය.



### සේවාග්‍රාහක (Clients) පරිගණක

පරිගණක ජාලයකින් හෝ අන්තර්ජාලය හරහා හෝ අනුග්‍රාහක පරිගණකයකින් සේවාවන් ලබාගන්නා පරිගණක සේවාග්‍රාහක පරිගණක ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. සාමාන්‍යයෙන් මේවා ජාල මෙහෙයුම් මෘදුකාංග භාවිතයෙන් ක්‍රියාත්මක වන පුද්ගල පරිගණක වන අතර ඒවා ජංගම පරිගණක හෝ වැඩිතල පරිගණක හෝ විය හැකිය.

### සේවාදායක (Servers) පරිගණක

පරිගණක ජාල හෝ අන්තර්ජාලය හරහා සේවාදායක පරිගණක වෙත සේවා සපයන පරිගණක සේවාදායක පරිගණක ලෙස හැඳින්වේ. සේවාග්‍රාහකයන් හට කාර්යක්ෂම සේවාවක් සැපයීම සඳහා සේවාදායක පරිගණකයේ මෙහෙයුම් වේගය, මතක ධාරිතාව සහ ආවයන ධාරිතාව සාපේක්ෂව වැඩි විය යුතුය. ජාලයට සම්බන්ධ වන සේවාග්‍රාහක පරිගණක සංඛ්‍යාව වැඩි වන ඉල්ලුම සපුරාලීම සඳහා පරිගණක ජාල තුළ සේවාදායක පරිගණක කිහිපයක් භාවිත වන අවස්ථා ද දක්නට ලැබේ.

### සේවාදායක වර්ග

භෞතික වශයෙන් පවතින්නා වූ ජාල සේවාදායකයන් තුළ මෘදුකාංග භාවිතයෙන් ස්ථාපිත කළ සේවාදායක කිහිපයක් වුව ද ක්‍රියාත්මක කළ හැකිය. මෙම සේවාදායක සඳහා විශේෂිත මෘදුකාංග භාවිතයට ගැනේ. එවැනි සේවාදායක මෘදුකාංග කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

- වෙබ් සේවාදායක (web servers)
- තැපැල් සේවාදායක (mail servers)
- නියෝජන සේවාදායක (proxy servers)
- යෙදුම් සේවාදායක (application servers)

- විෂය නාම සේවදායක (DNS servers)
- ගතික සංග්‍රාහක වින්‍යාස නියමාවලි සේවදායක (DHCP servers)

**වෙබ් සේවදායකයන් (Web Servers)**

වෙබ් සේවදායකයන් යනු විශ්ව විසිරි විශමනේ අධිපාඨ සම්ප්‍රේෂණ නියමාවලිය (HTTP) භාවිතයෙන් සේවාග්‍රාහක පරිගණක වෙත වෙබ් පිටු සපයන විශේෂිත මෘදුකාංගයකි. අන්තර්ජාලය තුළ වෙබ් අඩවි ප්‍රකාශයට පත්කර ඇති සෑම සත්කාරක පරිගණකයක් (Host Computer) තුළ ම වෙබ් සේවදායක මෘදුකාංගයක් ධාවනය වෙමින් තිබිය යුතුය. බහුල වශයෙන් භාවිත වන වෙබ් සේවදායක මෘදුකාංග කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

1. Apache Server
2. IIS - (Microsoft® Internet Information Server)
3. Novell® Server
4. Lotus® Domino Server

**තැපැල් සේවදායකයන් (Mail Servers)**

ප්‍රාදේශීය සහ දුරස්ථ පරිශීලකයන් වෙතින් ලැබෙන විද්‍යුත් තැපැල් පණිවිඩ ලබාගන්නා සහ පරිශීලකයින් වෙත යැවීමට ඇති විද්‍යුත් තැපැල් පණිවිඩ බෙදාහැරීමේ කාර්යය සිදුකරන විශේෂිත මෘදුකාංග තැපැල් සේවදායක ලෙස හැඳින්වේ.

- උදාහරණ:
1. Microsoft Exchange
  2. Qmail
  3. Exim
  4. Sendmail

තැපැල් සේවදායක වෙත පරිශීලකයින් වෙතින් ලැබෙන විද්‍යුත් තැපැල් පණිවිඩ පළමුව රඳවා තබා ගන්නේ තැපැල් පණිවිඩ ගබඩා (message store) ලෙස හඳුන්වන ඒකකයක් තුළ වන අතර දෙවනුව, අදාළ ලිපිනය වෙත යොමු කෙරේ. පණිවිඩ යැවීමේදී SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) හෝ ESMTP (External Simple Mail Transfer Protocol) නමැති නියමාවලි භාවිත කරන අතර පණිවිඩ ලබාගැනීමේ දී POP-3 (Post Office Protocol Version 3) හෝ IMP (Internet Message Access Protocol) යන නියමාවලි භාවිත කෙරේ.

**නියෝජන සේවදායකයන් (Proxy Server)**

නියෝජන සේවදායක යනු අන්තර්ජාලය භාවිත කරන ව්‍යාපාරික වැඩහල් පරිගණක පරිශීලකයන් සහ අන්තර්ජාලය අතර අතරමැදියෙකු ලෙස ක්‍රියාකරන සේවදායකයෙකි.

මෙහි දී අන්තර්ජාලය හරහා සිදුවන තොරතුරු ප්‍රවාහයන් සංවිධානාත්මකව පාලනය කිරීම, පරිශීලක පාර්ශවයේ ආරක්ෂාව තහවුරු කිරීම හා රඳවා තබාගැනීමේ සේවාවන් ලබාදීම ආදිය සිදුකරනු ලබයි.

නියෝජන සේවදායකයක ඇති වාසියක් වන්නේ එහි ඇති සංචිත මතකය සියලුම පරිශීලකයන් වෙත සැපයිය හැකිවීමයි. එබැවින් නිතර නිතර ඉල්ලා සිටින වෙබ් අඩවි නියෝජන සේවදායක සංචිත මතකය (cache) තුළ රැඳෙන නිසා පරිශීලකයාට අඩු කාලයක් තුළ ප්‍රතිචාර දැක්විය හැකිය.

### **යෙදුම් සේවාදායකයන් (Application Server)**

යෙදුම් මෘදුකාංගයක් සඳහා ව්‍යාපාරික තර්කන (Business Logic ) සපයන, ව්‍යාප්තවූ ජාල තුළ භාවිත වන සේවාදායක මෘදුකාංගයක් යෙදවුම් සේවාදායකයක් ලෙස හැඳින්වේ.

වෙබ් සේවාදායකයක් සමග සම්බන්ධ වී ක්‍රියාකරන යෙදුම් සේවාදායකයක් වෙබ් යෙදුම් සේවාදායකයක් (Web Application Server) ලෙස හඳුන්වයි.

### **විෂය නාම සේවාදායක (Domain Name Service - DNS Server)**

විෂය නාම සේවා පද්ධතියට සම්බන්ධවීම සඳහා ලියාපදිංචි වූ ඕනෑම පරිගණකයක් විෂය නාම සේවා සේවාදායකයක් ලෙස හැඳින්වේ. විෂය නාම සේවා, සේවාදායක විශේෂ කාර්ය ජාලකරණ මෘදුකාංග පොදු IP ලිපිනයක ලක්ෂණ සහ වෙනත් අන්තර්ජාල ධාරකයක් සඳහා අවශ්‍ය ජාලනාම සහ ලිපින ඇතුළත් දත්තසමුදාය ක්‍රියාත්මක කරයි. විෂය නාම IP ලිපිනය බවට පරිවර්තනය කිරීම මෙහි ප්‍රධාන කාර්යයයි.

### **ගතික සංග්‍රාහක වින්‍යාසය නියමාවලි සේවාදායක (Dynamic Host Configuration Protocol - DHCP Server)**

පූර්ව IP ලිපින හැඩගැසුම් නොමැති අන්තර්ජාල නියමාවලි මත පදනම් පරිගණක ජාල එකිනෙක සම්බන්ධ කිරීම සඳහා භාවිත කරන සේවාදායක මෘදුකාංග DHCP සේවාදායක ලෙස හඳුන්වයි. උපකරණවලට අනන්‍ය වූ IP ලිපින පැවරීම සඳහා භාවිත වන නියමාවලියක් වන මෙම සේවාදායක මෘදුකාංගය, පරිගණක ජාලයට උපකරණය සම්බන්ධ කිරීම හා ඉවත්කිරීම අනුව ඒවාට ලබාදුන් IP ලිපින ඉවත්කිරීම හෝ අලුත් කිරීම කරනු ලබයි. අන්තර්ජාලයට පහසුවෙන් සම්බන්ධ වීම සඳහා අන්තර්ජාල සේවා සපයන්නන් විසින් ද DHCP සේවාදායක භාවිත කරයි. එසේ ම පුළුල් පටු මාර්ග කාරක (Broad Band Router) වැනි ජාලකරණ උපාංග භාවිතයෙන් ස්ථානීය ගතික ජාලයකට පුද්ගල පරිගණකයක් සම්බන්ධ කිරීම සඳහා ද DHCP සේවාදායක යොදා ගැනේ.

### **බදුගත් සම්බන්ධතා (Leased Lines)**

ස්ථාන දෙකක් අතර දුරකථන හෝ දත්ත සේවා හුවමාරු කර ගැනීම සඳහා වෙන් කළ දුරකථන සන්නිවේදන සේවාවන් බදුගත් සම්බන්ධතා ලෙස හැඳින්වේ. එය භෞතික රැහැනක් ම නොවන අතර ලක්ෂ්‍ය දෙකක් අතර ක්‍රියාකිරීමට වෙන් කළ පරිපථයකි. වෙන් කළ දත්ත රැහැනකට කෙටි හෝ දිගු දුරකට පැතිරිය හැකිය. සෑම විට ම සාම්ප්‍රදායික දුරකථන සේවාවන්ට ප්‍රතිවිරුද්ධ ලෙස මෙම රැහැන් සෑමවිට ම විවෘත පරිපථ ලෙස සංඥා නඩත්තු කරනු ලබයි.

මෙම බදුගත් සම්බන්ධතා බොහෝවිට බද්දට ගනු ලබන්නේ ව්‍යාපාරික ආයතනවල ශාඛා කාර්යාල එකිනෙකට සම්බන්ධ කිරීම සඳහා ය. බදුගත් සම්බන්ධතා ප්‍රධාන ආකාර 2කි.

#### **T1 සම්බන්ධතා**

T1 ආකාරයේ බදුගත් සම්බන්ධතාවෙහි දත්ත සම්ප්‍රේෂණ වේගය තත්පරයට මෙගා බයිට් 1.544කි. මෙම පරිපථය තඹ රැහැන් හෝ ප්‍රකාශ තන්තු රැහැන් හරහා ක්‍රියාත්මක වේ.

#### **T3 සම්බන්ධතා**

මෙහි දී ද තඹ රැහැන් හෝ ප්‍රකාශ තන්තු රැහැන් භාවිතවන අතර තත්පරයට මෙගා බයිට් 44.736 ක දත්ත සම්ප්‍රේෂණ වේගයක් පෙන්වයි. මෙම රැහැන් දිගුදුර දත්ත සම්ප්‍රේෂණය සඳහා විශේෂයෙන්

භාවිතයට ගත හැකිය. ඉහළ දත්ත සම්ප්‍රේෂණ වේගයක් ඇති නිසා දත්ත සන්නිවේදනය කරන ආයතන විසින් මේ සඳහා තරමක ඉහළ මාසික ගාස්තුවක් අයකෙරේ.

**අන්තර්ජාල සේවා සපයන්නන් (ISP)**

අන්තර්ජාල සේවා සපයන්නෙක් යනු පාරිභෝගිකයින් හෙවත් සේවාදායකයින් හට අන්තර්ජාල සේවා සපයන පුද්ගලයෙක් හෝ ආයතනයකි. තම සේවාදායකයාගේ අවශ්‍යතාවන්ට ගැලපෙන සේ තෝරාගත හැකි පැකේජ කීපයක් ඔවුන් සතුව තිබිය හැකිය. ඒවා පහත අයුරින් වර්ග කර දැක්විය හැකිය.

1. අක්වටන (Dial up) අන්තර්ජාල සම්බන්ධතා - අන්තර්ජාලය භාවිත කරන කාලයට පමණක් අයකිරීම් සිදු කිරීම මෙහි ඇති විශේෂත්වයයි. පෙර ගෙවුම් හෝ පසු ගෙවුම් ලෙස ආකාර දෙකක් ඇත.
2. බදුමග (Leased Line) අන්තර්ජාල සම්බන්ධතා - අඛණ්ඩ අන්තර්ජාල සම්බන්ධතාවක් වන අතර භාවිත කළ බිටු ප්‍රමාණයට හෝ ස්ථාවර ගාස්තුවකට යටත්ව අයකිරීම් සිදුවේ. මේවා බොහෝ විට පුළුල් පටි සම්බන්ධතා වන අතර රැහැන් සහිත හෝ රහිත විය හැකිය.

ශ්‍රී ලංකාව තුළ අන්තර්ජාල සපයන සමාගම් කීපයක් සඳහා නිදසුන් පහත දැක්වේ.

1. ශ්‍රී ලංකා ටෙලිකොම්
2. ඩයලොග් සමාගම
3. මොබිටෙල් සමාගම
4. ලංකාබෙල් සමාගම
5. සීකොම් සමාගම
6. යූරේකා ඉන්ටනෙට් සමාගම
7. ලංකා ඉන්ටනෙට් සමාගම

**මාර්ග කාරක (Routers)**

මාර්ග කාරක යනු ස්ථානීය ප්‍රදේශ ජාල පුළුල් ප්‍රදේශ ජාලයකට සම්බන්ධ කරන උපකරණයකි. එක් ජාලයක ඇති පරිගණකයක සිට වෙනත් ජාලයක ඇති පරිගණකයකට දත්ත පොදිති සම්ප්‍රේෂණය කිරීමේ දී නිවැරදි යොමුකිරීම / ප්‍රවේශය සපයා දෙන්නේ මෙම උපකරණය මගිනි.

**දොරටුමග (Gateways)**

දොරටු මගක් යනු එකිනෙකට වෙනස් නියමාවලි භාවිතා කරන ජාල අතර අන්තර් සම්බන්ධතාව ගොඩ නගන ජාල ලක්ෂ්‍යයකි. ඒ අනුව එක් ජාලයක සිට අනෙක් ජාලයට ප්‍රවේශය සැපයීම මෙය හරහා සිදු වේ. දොරටු මගක් දෘඪාංග හා මෘදුකාංග යන දෙකෙහි සම්මිශ්‍රණයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

**විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක්:**

- කුඩා කණ්ඩායම් අනාවරණ සමස්ත පංතියට ඉදිරිපත් කරන්න.
- විස්තාරණය සඳහා ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ප්‍රථම අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- සෙසු කණ්ඩායම් වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- පහත කරුණු කෙරෙහි අවධානය යොමු කරමින් සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.
  - o සමහර පරිගණක ජාලවල ක්‍රියාකාරිත්වය අනුව පැහැදිලිව වෙන් කර හඳුනාගත හැකි පරිගණක වර්ග දෙකක් පවතින බව.
  - o ජාලයක ඇති පරිගණක වෙත සේවා සපයන පරිගණක සේවාදායක පරිගණක ලෙස හඳුන්වන බව.

- o සේවාදායක පරිගණක තුළින් සේවා ලබා ගන්නා පරිගණක සේවාග්‍රාහක පරිගණක ලෙස හඳුන්වන බව.
- o පරිගණක ජාල හා බැඳී අන්තර්ජාලය තුළ තොරතුරු සන්නිවේදනයට උපකාර වන විවිධ සේවාදායක පවතින බව.
- o අන්තර්ජාල සම්බන්ධතා සැපයීමේ දී බදුගත් සම්බන්ධතා, දොරටු මග, මාර්ග කාරක හා අන්තර්ජාල සේවා සපයන්නන්ගෙන් සුවිශේෂී වූ කාර්ය භාරයක් ඉටුවන බව.
- o මනා සන්නිවේදන කාර්යයක් ඉටු කරගැනීමට ඒ සඳහා ම වෙන් වූ ක්‍රියා දාමයක් පැවතිය යුතු බව.

**නිපුණතාව 9:** කාර්යක්ෂමව හා සඵලත්වයෙන් යුතුව දත්ත කළමනාකරණය කිරීම සඳහා දත්ත සමුදායක් සැලසුම් කර සංවර්ධනය කරයි.

**නිපුණතා මට්ටම 9.3:** අමෙරිකානු ජාතික ප්‍රමිති ආයතනයේ පරිමාණක සැකසුම් නිර්මිතයේ (ANSI SPARC) මට්ටම් තුනේ නිර්මිතිය ගවේෂණය කර දත්ත පාදකයක අභ්‍යන්තර ක්‍රියාවලිය පරීක්ෂා කරයි.

**කාලය:** කාලච්ඡේද හතරයි

**ඉගෙනුම් ඵල:**

- දත්ත සමුදායක් සඳහා වූ ANSI - SPARC නිර්මිතයේ මට්ටම් තුන නම් කරයි.
- දත්ත ස්වායත්තතාව යනු කුමක් දැයි විස්තර කරයි.
- ANSI - SPARC නිර්මිතය ඇද එහි එක් එක් මට්ටමෙන් සිදුවන කාර්යය විස්තර කරයි.
- සාම්ප්‍රදායික දත්ත සමුදාය හා පරිගණක දත්ත සමුදාය අතර වෙනස පහදයි.

**ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය:**

**පිවිසීම:**

- නිමි ඇඳුමක් පිළියෙල කිරීමේ දී අනුගමනය කරන පියවර සිසුන් සමඟ සාකච්ඡා කරමින් පහත සඳහන් කරුණු ඉස්මතු කර ගන්න.
  - o පාරිභෝගිකයන්ගේ අවශ්‍යතා අනුව දත්ත එක්රැස් කිරීම, ඇඳුම සැලසුම් (design) කිරීම, ඒ අනුව අවශ්‍ය රෙදි වර්ගය තේරීම, කපන ලද ඇඳුමේ කොටස් එකලස් කර ඇඳුම නිම කිරීම ආදී පියවර කීපයක් අනුගමනය කිරීමෙන් පසු 'නිමි ඇඳුමක් ලැබෙන බව
  - o එම නිමි ඇඳුම ලබා ගන්නා පාරිභෝගිකයා, එය නිම කිරීම සඳහා අනුගමනය කළ ක්‍රියාවලිය නොදකින බව
  - o මේ ආකාරයට දත්ත සමුදාය කළමනාකරණ පද්ධති (DBMS) ගොඩ නැගීම ද පියවර කීපයකින් සිදුවන බව
  - o දත්ත සමුදාය කළමනාකරණ පද්ධති ගොඩ නැගීම සඳහා ANSI - SPARC නමින් හඳුන්වන මට්ටම් තුනක සම්මත සංක්ෂිප්ත නිර්මිතය යොදා ගන්නා බව

**ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස්:**

- පහත සඳහන් මාතෘකා අතුරෙන් ඔබේ කණ්ඩායමට අයත් වන මාතෘකාව කෙරෙහි වැඩි අවධානයක් යොමු කරන්න.
  - o බාහිර මනෝරථාව (External Schema)
  - o සංකල්පිත මනෝරථාව (Conceptual Schema)
  - o භෞතික මනෝරථාව (Physical Schema)
- දී ඇති කියවීම් ද්‍රව්‍ය සමස්තයක් ලෙස ද, ඔබට අදාළ කොටස සුවිශේෂීව ද පරිශීලනය කරන්න.
- ඔබට අදාළ මාතෘකාවේ විශේෂ ලක්ෂණ පිළිබඳව කණ්ඩායම් සමඟ එක්ව සාකච්ඡා කරන්න.
- එක් එක් මාතෘකාවේ අර්ථ දැක්වීම් හොඳින් වටහා ගන්න.
- මෙම මාතෘකා අතර ඇති සම්බන්ධය කණ්ඩායම් සමඟ සාකච්ඡා කරන්න.
- 'අනුරූපණය' යන්නෙන් අදහස් වන්නේ කුමක් දැයි වටහා ගන්න.



- 'දත්ත ස්වයංක්‍රීයතාව' යනු ක්‍රමක්දැයි අර්ථ දක්වා එහි අනු කොටස් පිළිබඳව අධ්‍යයනය කර ඒවාට උදාහරණ ඉදිරිපත් කරන්න.
- ඔබේ අනාවරණ සාමූහිකව ද, නිර්මාණශීලීව ද සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.

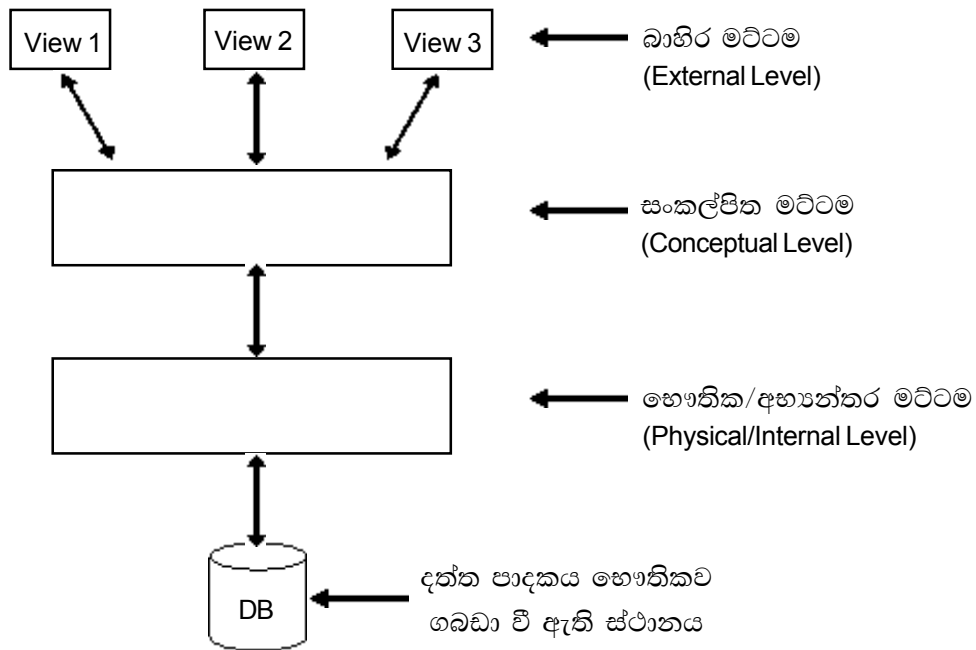
### කියවීම් ද්‍රව්‍ය

#### ANSI - SPARC මට්ටම් තුනෙහි නිර්මිතිය:

ANSI - SPARC යන කෙටි යෙදුමෙහි තේරුම 'American National Standards Institute Standards Planning And Requirements Committee' වේ.

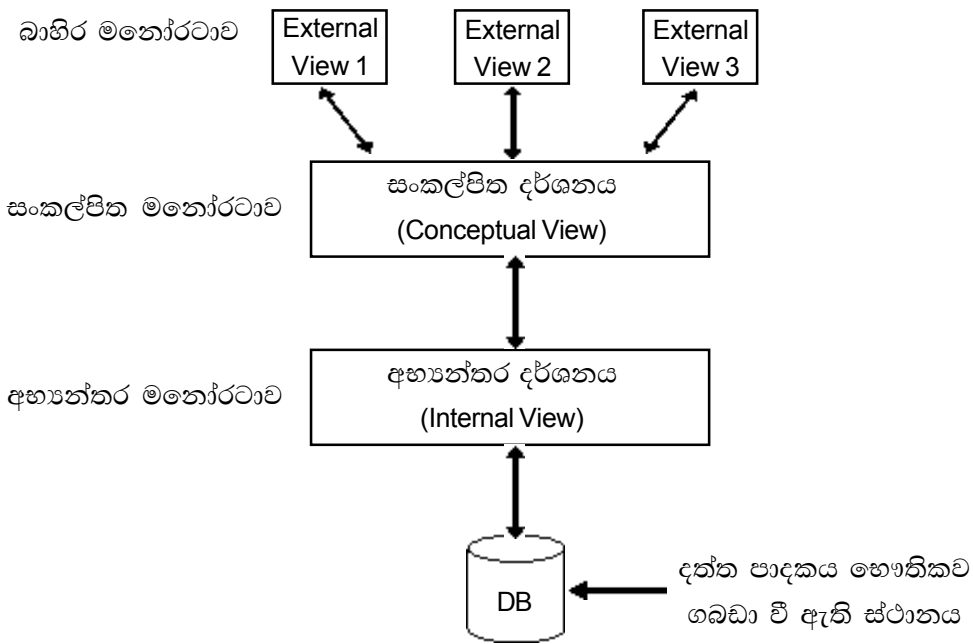
මෙය දත්ත සමුදාය කළමනාකරණ පද්ධති ගොඩ නැගීම සඳහා යොදා ගන්නා සම්මත සංකල්පිත නිර්මිතියකි. මේ පිළිබඳව පළමු යෝජනාව ගෙන එන ලද්දේ 1975 දීය. බොහෝ වාණිජ්‍ය දත්ත සමුදාය කළමනාකරණ පද්ධති (Commercial DBMS) ගොඩ නැගීම සඳහා මෙම ANSI - SPARC නිර්මිතිය පාදක කර ගනී.

#### ANSI - SPARC මට්ටම් තුනෙහි නිර්මිතිය (The Three Levels of the Architecture)



මෙම නිර්මිතිය මට්ටම් තුනකින් යුක්ත වන අතර ඒවා පිළිවෙලින් බාහිර, සංකල්පිත හා අභ්‍යන්තර වශයෙන් වේ.

- බාහිර මට්ටම** - මෙය පරිශීලකයාට සම්පව ඇති අතර එක් එක් පරිශීලකයන් දත්ත දකින ආකාරය මෙමගින් විස්තර වේ.
- අභ්‍යන්තර මට්ටම** - මෙය භෞතික මට්ටම ලෙස ද හැඳින්වෙන අතර භෞතික ආවයනයට සම්පව ඇති අතර මෙය මගින් දත්ත භෞතික වශයෙන් ගබඩා කරන ආකාරය විස්තර කෙරේ.
- සංකල්පිත මට්ටම** - මෙය තාර්කික මට්ටම ලෙස ද හැඳින්වෙන අතර අනෙක් මට්ටම් දෙක අතර අන්තර් සම්බන්ධතාව ගොඩ නගයි.



**විස්තරාත්මක පද්ධති ආකෘතිය**

- බාහිර මනෝරථාව** - දත්තවල බාහිර දර්ශනය (External View) අර්ථ දක්වයි.
- සංකල්පික මනෝරථාව** - දත්තවල සංකල්පික/කාර්කික දර්ශනය (Conceptual/Logical View) අර්ථ දක්වයි.
- අභ්‍යන්තර/භෞතික මනෝරථාව** - දත්ත වල භෞතික දර්ශනය ( Internal/Physical View) අර්ථ දක්වයි.

**බාහිර මනෝරථාව**

මෙය යෙදුම් මෘදුකාංගවල භාවිත කර ඇති දත්ත ව්‍යුහය නියෝජනය කරන මනෝරථාවකි. සෑම බාහිර මනෝරථාවක්ම විභේදනය වනුයේ අභ්‍යන්තර මනෝරථාවෙනි. කෙටියෙන් කියතොත් බාහිර මනෝරථාව යනු අවශ්‍යවන ඕනෑම තොරතුරු පද්ධතියක් ගැටලුවකින් තොරව සම්බන්ධ කිරීමේ හැකියාව ඇති දත්ත ව්‍යුහය පිළිබඳ සැලැස්මකි. මෙය පරිශීලකයන් සඳහාම වේ.

**සංකල්පික මනෝරථාව**

මෙම සංකල්පික මනෝරථාව මුළු ව්‍යාපෘතිය පිළිබඳ ව්‍යුක්ත අර්ථ දැක්වීමකි. දත්ත පාදකයක අඩංගු සියලු තොරතුරු මෙමගින් නිරූපණය වේ. පුළුල්ව කියතොත් සංකල්පික දර්ශනය, දත්ත සත්‍ය වශයෙන් තිබෙන ආකාරය පෙන්වීමට ඉඩ සලසයි. මෙය දත්ත සමුදාය සැලසුම්කරු හා දත්ත සමුදාය පරිපාලක සඳහා වේ.

**අභ්‍යන්තර මනෝරථාව**

මෙය භෞතික ආවයනයට සමීපව ඇති අතර දත්ත භෞතිකව ගබඩා වී ඇති ආකාරය විස්තර කරයි. දත්ත සොයා ලබාගැනීමේ ක්‍රියාව වේගවත් කිරීමට, සම්බන්ධතා ගබඩා කිරීමට, කුමන ගොනු සංවිධාන භාවිත කළයුතුද යන්න තීරණය කිරීමට සහ සුවික නමින් හඳුන්වන සහායක දත්ත ව්‍යුහයන් නිර්මාණය ද මෙමගින් සිදුවේ.

### අනුරූපණය (Mapping)

- භූතාර්ථ අතර ඇති තාර්කික සම්බන්ධතාව අනුරූපණය ලෙස හැඳින්වේ.
- අනුරූපණය යනු වස්තූන් (Objects) සහ ඒවායේ තාර්කික සම්බන්ධතාවන් (Relationship), දත්තපාදකයේ ස්ථිර දත්ත ආවයනය තුළ ස්ථාවර වී ඇත්තේ කෙසේ ද යන්න දැක්වීමයි.

අනුරූපණය කොටස් දෙකකට බෙදේ.

1. බාහිර - සංකල්පිත අනුරූපණය (External Conceptual Mapping)
2. සංකල්පිත - අභ්‍යන්තර අනුරූපණය (Conceptual Internal Mapping)

### බාහිර සංකල්පිත අනුරූපණය

සුවිශේෂී වූ බාහිර දර්ශනයක් (External View) හා සංකල්පිත දර්ශනය (Conceptual View) අතර අනුරූපණය, බාහිර-සංකල්පිත අනුරූපණය ලෙස හැඳින්වේ.

- උදා:
1. ක්ෂේත්‍රවලට විවිධ දත්ත වර්ග තිබිය හැකිවීම.
  2. ක්ෂේත්‍ර සහ රෙකෝඩ්වල නම් වෙනස් කළ හැකිවීම.
  3. සමහර සංකල්පිත ක්ෂේත්‍ර කීපයක් එක් බාහිර ක්ෂේත්‍රයකට එකතු කළ හැකිවීම.

එක ම වේලාවක දී බාහිර දර්ශන කීපයක් පැවතිය හැකිය. දෙන ලද බාහිර දර්ශනයක් පරිශීලකයන් කීපදෙනෙකුට භාවිත කළ හැකිය.

### සංකල්පිත අභ්‍යන්තර අනුරූපණය

සංකල්පිත දර්ශනය හා අභ්‍යන්තර දර්ශනය (ගබඩා කරන ලද දත්තපාදකය) අතර අනුරූපණය සංකල්පිත අභ්‍යන්තර අනුරූපණය ලෙස හැඳින්වේ. අභ්‍යන්තර මට්ටමේ දී සංකල්පිත රෙකෝඩ් සහ ක්ෂේත්‍ර කෙසේ ඉදිරිපත් කර ඇතිද යන්න මෙහි දී විස්තර වේ.

### දත්ත ස්වායත්තතාව (Data Independence)

දත්ත සමුදාය අනුකෘතියේ (Database Model) පහළ මට්ටම්වලට කිසි ම බලපෑමක් නොවන පරිදි උසස් මට්ටම් නිර්මාණය කිරීම 'දත්ත ස්වායත්තතාව' ලෙස හැඳින්වේ.

දත්ත ස්වායත්තතාව ආකාර දෙකකට බෙදිය හැකිය.

1. තාර්කික දත්ත ස්වායත්තතාව (Logical data independence)
2. භෞතික දත්ත ස්වායත්තතාව (Physical data independence)

### තාර්කික දත්ත ස්වායත්තතාව

බාහිර මනෝ රටා හෝ යෙදුම් ක්‍රමලේඛවල වෙනසක් සිදු නොකොට මනෝ රටා (Logical schema) වෙනස් කිරීමේ හැකියාව 'තාර්කික දත්ත ස්වායත්තතාව' ලෙස හැඳින්වේ. එනම් බාහිර හා සංකල්පිත නිරූපණ අතර ඇති ස්වායත්තතාවයි. (උදා: නව භූතාර්ථ එකතු කිරීම හෝ මකා දැමීම)

### භෞතික දත්ත ස්වායත්තතාව

තාර්කික මනෝ රටාවේ වෙනසක් සිදු නොකොට භෞතික මනෝ රටාව වෙනස් කිරීමේ හැකියාව 'භෞතික දත්ත ස්වායත්තතාව' ලෙස හැඳින්වේ. එනම් තාර්කික හා භෞතික මනෝ රටා අතර ඇති ස්වායත්තතාවයි. (උදා: නව ආවයන උපක්‍රම භාවිතය, විවිධ දත්ත ව්‍යුහයන් භාවිතය, එක් ප්‍රවේශ ක්‍රමයකින් වෙනත් ක්‍රමයකට සම්බන්ධවීම, විවිධ ගොනු සංවිධානය හෝ ආවයන ව්‍යුහ භාවිතය සුවිත් (Indexes) නවීකරණය ආදිය)

**විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක්:**

- කාර්යය පවරා කණ්ඩායම් ගවේෂණයෙහි යොදවන්න.
- කණ්ඩායම් අනාවරණ සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- විස්තාරණය සඳහා පළමු අවස්ථාව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම ලබාදෙන්න.
- සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- පහත සඳහන් කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - o ANSI - SPARC යන කෙටි යෙදුමෙහි තේරුම American National Standards Institute - Standards Planning And Requirements Committee බව
  - o බොහෝ නවීන වෙළෙඳ පොළ දත්ත සමුදාය කළමනාකරණ පද්ධති සඳහා මෙම ANSI - SPARC නිර්මිතිය පාදක කොට ගන්නා බව
  - o මෙම නිර්මිතියෙහි බාහිර, සංකල්පිත හා භෞතික ලෙස මට්ටම් තුනක් ඇති බව
  - o මෙම බාහිර මට්ටම පරිශීලකයන් සඳහා වන අතර තාර්කික මට්ටම දත්ත සමුදාය සැලසුම්කරු හා දත්ත සමුදාය පරිපාලක (DBA) සඳහා වන බව
  - o දත්ත සමුදායක් තුළ අඩංගු වනුයේ කුමන දත්ත ද, ඒවායේ අන්තර් සම්බන්ධීකරණය කෙසේ ද?
  - o පරිගණක පද්ධතියක් මගින් දත්ත සමුදාය පද්ධතියක් භෞතික ලෙස ඉදිරිපත් කරන්නේ කෙසේ ද? යන්න දැක්වෙන්නේ භෞතික මට්ටමෙන් බව
  - o මෙම මට්ටම් තුනට අනුරූපව බාහිර, තාර්කික හා භෞතික ලෙස නම් කරන ලද මනෝ රටා තුනක් ද ඇති බව
  - o දී ඇති දත්ත සමුදාය සඳහා බොහෝ බාහිර මනෝ රටා ද, එක් තාර්කික මනෝ රටාවක් ද එක් භෞතික මනෝ රටාවක් ද ඇති බව
  - o භූතාර්ථ අතර ඇති තාර්කික සම්බන්ධතාව අනුරූපණය (mapping) ලෙස හඳුන්වන බව
  - o මෙම අනුරූපණය (mapping) හා බාහිර සංකල්පිත අනුරූපණ හා සංකල්පිත අභ්‍යන්තර අනුරූපණ ලෙස කොටස් දෙකකට බෙදෙන බව
  - o දත්ත සමුදායන්හි පහළ මට්ටම් වලට කිසි ම බලපෑමක් ඇති නොවන පරිදි දත්ත සමුදායන්හි උසස් මට්ටම් නිර්මාණය කිරීම 'දත්ත ස්වායත්තතාව' ලෙස හැඳින්වෙන බව
  - o දත්ත ස්වායත්තතාව, සංකල්පිත දත්ත ස්වායත්තතාව හා භෞතික දත්ත ස්වායත්තතාව ලෙස කොටස් දෙකකට බෙදෙන බව
  - o බාහිර මනෝ රටා හෝ ක්‍රමලේඛ යෙදුම්වල කිසි ම වෙනසක් සිදු නොකොට, තාර්කික මනෝ රටාව වෙනස් කිරීමේ හැකියාව 'තාර්කික දත්ත ස්වායත්තතාව' ලෙස හැඳින්වෙන බව
  - o තාර්කික මනෝ රටාවේ වෙනසක් සිදු නොකොට භෞතික මනෝ රටාව වෙනස් කිරීමේ හැකියාව 'භෞතික දත්ත ස්වායත්තතාව' ලෙස හැඳින්වෙන බව

**නිපුණතාව 10:** බහු මාධ්‍ය තාක්ෂණය උපයෝගී කර ගනිමින් වෙබ් අඩවි නිර්මාණය කරයි.

**නිපුණතා මට්ටම 10.3:** වෙබ් පිටු නිර්මාණය සඳහා HTML භාවිත කරයි.

**කාලය:** කාලච්ඡේද පහයි

**ඉගෙනුම් ඵල:**

- HTML අක් නම පදනම් කර ගනිමින් එහි අර්ථය මතුකරයි.
- ගොනු දිගුවක් භාවිත කරමින් HTML පිටුවක් සුරකින ආකාරය පැහැදිලි කරයි.
- වෙබ් පිටුවකට මූලාංග ඇතුළත් කරන අයුරු විස්තර කරයි.
- වෙළඳ ප්‍රචාරක කටයුතු සඳහා ගතානුගතික ක්‍රමවලින් බැහැරව නව තාක්ෂණික ක්‍රම යොදා ගනී.
- දෙන ලද අරමුණු ඉලක්ක කර ස්වයංචිතයෙන් කටයුතු කරයි.

**ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය:**

**පිවිසීම:**

- පන්තියේ සිසුන් සහභාගී කර ගනිමින් කර්තෘ විසින් පුවත්පත් වාර්තාවක් සංස්කරණය කරන ආකාරය ගැන පන්තියේ අවධානය යොමු කරවන්න.
- පහත සඳහන් කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - o සංස්කරණය කළ පෙළ මුල් පෙළට ඉහළින් දක්නට ලැබෙන බව
  - o වාර්තාව ලියනු ලබන පාටට වඩා වෙනත් පාටක් යොදා ගනිමින් සංස්කරණය කරනු ලබන බව
  - o මෙය වාර්තාව ලියන්නන්ට පමණක් වැදගත් වන බව
  - o පුවත්පත බලන පාඨකයාට සංස්කරණයේ දී කළ සලකුණු කිරීම් දක්නට නොලැබෙන බව
  - o සංස්කරණයේ දී කර්තෘවරුන් විසින් යම් පිලිගත් කේත ක්‍රමයක් අනුගමනය කරන බව
  - o පුවත්පත් කලාවේ දී මෙන් ම පරිගණකයේ වෙබ් පිටු සැකසීමේ දී ත් අධි පෙළ සලකුණු දක්නට ලැබෙන බව

**ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස්:**

- ඔබට දී ඇති කියවීම් පත්‍රිකාව හොඳින් අධ්‍යයනය කරන්න.
- HTML යන්න හඳුනාගන්න.
- HTML සම්මුතීන් විමසා බලන්න.
- ගොනු දිගු නාමය භාවිත කරමින් HTML පිටු සුරකින ආකාරය තම කණ්ඩායමට ඉදිරිපත් කර සාකච්ඡා කරන්න.
- පහත සඳහන් මාතෘකා තුනෙන් ඔබේ කණ්ඩායමට අදාළ මාතෘකාව කෙරෙහි විශේෂ අවධානය යොමු කරන්න.
  - o වෙබ් පිටුවකට විත්‍රක ඇතුළත් කිරීම.
  - o වෙබ් පිටුවකට ශ්‍රව්‍ය දෘශ්‍ය පසුරු ඇතුළත් කිරීම.
  - o වෙබ් පිටුවකට වලන රූප ඇතුළත් කිරීම.
- ඔබේ කණ්ඩායමට ලැබී ඇති වෙබ් පිටුවකට මූලිකාංග ඇතුළත් කිරීම ගැන දැන් අවධානය යොමු කරන්න.
- සරල පෙළ සංස්කාරකයක් භාවිතයෙන් ඔබට ලැබී ඇති කේතයන් යතුරු ලියනය කර වෙබ් අතරික්සුවකින් එය දිස්වන අයුරු පරීක්ෂා කරන්න.

- මේ පිළිබඳව ඔබ දන්නා වෙනත් කරුණු ලැයිස්තු ගත කර කියවීම් පත්‍රිකාවේ අන්තර්ගතය සමග සසඳා බලන්න.
- කණ්ඩායම් අනාවරණ නිර්මාණශීලීව ද සාමූහිකව ද සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

## කියවීම් ද්‍රව්‍ය

### HTML හැඳින්වීම

Hyper Text Markup Language යන්නෙහි අක්ෂර HTML ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. මෙය ක්‍රමලේඛ භාෂාවක් නොවන අතර සලකුණු කිරීමේ කේතයක් වේ. Standard General Markup Language - SGML වල උපකුලකයක් වන මෙය සලකුණු කිරීමේ උසුලනයන් (markup tags) සමූහයකින් සමන්විත වේ.

වෙබ් පිටු සැකසීමේ දී මූලාශ්‍ර ගොනුවක් හෝ HTML සංස්කාරක මෘදුකාංගයක් භාවිත කළ හැකි අතර මූලාශ්‍ර ගොනුවක් යනු පෙළ සංස්කාරකයක් (Text editor) වේ. සරල පෙළ සංස්කාරකයක් යොදා ගනිමින් වෙබ් පිටු සකසන විට දී සරල, පෙළ මෙන් ම HTML සලකුණු කිරීමේ උසුලනයන් යොදා ගනී. වෙබ් අතරික්සුවක් හරහා වෙබ් පිටු දර්ශනය වීමේ දී සලකුණු කිරීමේ උසුලනයන් පරිශීලකයාට දක්නට නොලැබේ.

### HTML සම්මුතීන්

HTML කේතයක් HTML උසුලනයක් වන අතර මෙය කෝණ වරහනකින් ("< >") දක්වනු ලැබේ. HTML උසුලනයක් සාමාන්‍යයෙන් යුගල වශයෙන් පවතින අතර තනි තනි උසුලනයන් ද දක්නට ලැබේ. යුගලයක පළමු උසුලනය පටන් ගන්නා උසුලනය හෙවත් විවෘත කිරීමේ උසුලනය වන අතර දෙවන උසුලනය අවසන් කරන හෙවත් වැසීමේ උසුලනය වේ. වැසීමේ උසුලනයට "/" සංකේතය යොදනු ලැබේ. අන්තර්ගතයේ පටන් ගැන්මේ හා අවසන් කිරීමේ උසුලනය ඇති අතර සමහර අවස්ථාවල දී අන්තර්ගතයක් දක්නට නොලැබේ. HTML පිටුවක් විස්තර කිරීමේ දී මූලට හා අගට පිළිවෙළින් <HTML> සහ </HTML> උසුලනයන් භාවිත කරයි. මාතෘකාවක් යෙදීම සඳහා <head> <title> මාතෘකාව </title> </head> භාවිත කරන අතර පිටුවල අන්තර්ගතය දර්ශනය කර ගැනීමට <body> සහ </body> උසුලනය භාවිත කරයි.

### HTML ගොනු දිග

HTML ගොනුවක් සුරක්ෂිත කරන විට .htm හෝ .html යන ගොනු දිගුවලින් එකක් භාවිත කරයි.

**පෙළ, විතුක, ශ්‍රව්‍ය දෘෂ්‍ය පසුරු සහ චලන රූප වැනි මූලික වස්තූන් ඇතුළත් කිරීම.**

### HTML පෙළ

වෙබ් පිටුවකට පෙළ එකතු කිරීම, ඕනෑ ම අවස්ථාවක දී උසුලනයක් භාවිත කිරීමෙන් කළ හැකිය.

ශීර්ෂ පාඨයක් ලෙස පෙළ එකතු කිරීමේ දී <h1> සිට <h6> දක්වා උසුලනයන් භාවිත කරන අතර <h1> සිට <h6> දක්වා වෙනස්වන විට අකුරුවල ප්‍රමාණය ක්‍රමයෙන් කුඩා වේ.

උදා: <h1> This is a heading </h1>  
<h2> This is a heading </h2>

මෙය වෙබ් අතරික්සුවකින් දිස්වන්නේ පහත ආකාරයෙන් ය.

**This is a heading**

This is a heading

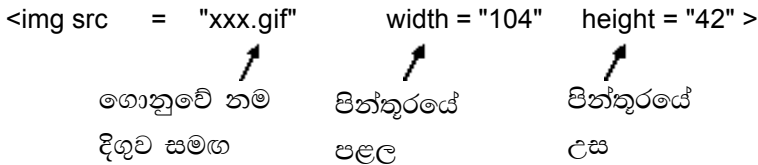
ජේදයක් ලෙස පෙළ එකතු කිරීමේ දී <p> සහ </p> උසුලනය භාවිත කරයි.

උදා: <p> This is a paragraph </p>

අකුරුවල ප්‍රමාණය, හැඩය, වර්ණය ආදිය වෙනස් කිරීම ද අකුරු තදපැහැ කිරීම <b> සහ ඇලකර ලිවීම <i> ද කළ හැකිය.

### HTML විත්‍රක

HTML වෙබ් පිටුවකට විත්‍රක ඇතුළත් කිරීමට <img> උසුලනය භාවිත කරයි. මෙයට අවසන් කිරීමේ උසුලනයක් නැත. <img> උසුලනය තුළ src ගුණාංගය (attribute) භාවිත කරයි. src යන්න source හි අක්ෂරය වේ. නිදසුනක් ලෙස xxx.gif නම් පින්තූරයක් වෙබ් ගොනු එකතුවෙහි ඇති විට එය පහත සඳහන් ආකාරයෙන් ලිවිය හැකිය.



දැනට පවතින ගොනුවේ හැර වෙනත් ස්ථානයකින් විත්‍රකයක් ඇතුළත් කිරීමේ දී විත්‍රකය ඇති ස්ථානයේ නිවැරදි යොමුව දැක්විය යුතුය.

පරිගණකයේ දෘඪ තැටියේ ඇති D නැමැති බෙදුමේ තිබෙන images නම් ගොනුවෙහි ඇතුළත් abc.gif පින්තූරය ඇතුළු කිරීමට නම් පහත ආකාරයට කේත කළ යුතුය.

```

<img src = "D:/images/abc.gif">
විත්‍රකයට විකල්ප පෙළක් දැමීමේදී alt ගුණාංගය යොදයි.
<img src = "ship.gif" alt = "ship">

```

කේතය

```

<html>
  <head> <title>My First Page </title> </head>
  <body>
    <h1> Text and Graphics </h1>
    <h2> Text </h2>
    <p> The Location of Sinharaja <br>
    <b> Sinharaja </b> is a rain forest located in the south-west of Sri Lanka </p>
    <h3> Graphics </h3>
    
  </body>
</html>

```

මෙහි දී <br> උසුලනයට වසා දැමීමේ උසුලනයක් නොමැත. පින්තූරය අතරික්සුවේ දර්ශනය වීමට පින්තූරය ඇති ස්ථානයට නිවැරදි යොමුව දැක්විය යුතුය.

### HTML ශ්‍රව්‍ය දෘශ්‍ය පසුරු

HTML පිටුවක ශ්‍රව්‍ය දෘශ්‍ය පසුරු ඇතුළත් කිරීමේ දී .mid, .mp3, .wav, .mpeg, .wmv වැනි ගොනු දිගු භාවිත කළ හැකිය. මෙහිදී <a href> හෝ <embed> වැනි උසුලනයක් යොදා ගනී.

උදා: <a href = "myfile.mid"> My Song </a>

<embed> සමඟ src ගුණාංගය යොදා ගනී.

උදා: <embed src = "myfile.mid" width = "45"> </embed> මෙහි යෙදිය හැකි අතර එලෙස යෙදවීමට ස්වයංක්‍රීයව දෘශ්‍ය පසුරු වැඩ කරයි. .wav සහ .au වැනි ගොනු දිගු විශාල නිසා දර්ශනය වීමට කාලයක් ගතවේ.

පින්තූරයකට සම්බන්ධ වී ඇති සංගීත ගොනුවක් නම්

<a href = "myfile.mid"> <img src = "mypicture.jpg" Border = "0" alt = "describe picture and music"> </a>

කේතය

<html>

<head> <title>My Second Page </title> </head>

<body>

<h1> Text and Audio </h1>

<h2> Text </h2>

<p><u> Beethoven's Symphony</u><br>

<embed src="C:/...../Beethovens Symphony.mid" autostart="false" loop="false">

</embed>

</body>

</html>

මෙහිදී දෘශ්‍ය පසුරු ඇති ස්ථානයට නිවැරදි යොමුව දැක්විය යුතුය. autostart - "true" වූ විට ස්වයංක්‍රීයව සංගීතය ඇසේ.

### චලනරූප

HTML පිටුවක චලනරූප ඇතුළත් කිරීමේ දී .swf හෝ .gif වැනි ගොනු දිගු භාවිත වේ. <embed> උසුලනය src ගුණාංගය සමඟ ගොනු දිගුව .swf ලෙස ගොනුවේ නම ලියනු ලැබේ.

<embed src = "xxx.swf">

gif චිත්‍රක ආකාරය සජීවීකෘත gif (animated gif) කළ හැකිය. එය <img> සමඟ භාවිත කරයි. gif සජීවන බොහෝවිට වෙබ් අතරික්සු හරහා දැකගත හැකිය. සජීවන gif, HTML පිටුවකට යෙදීම සාමාන්‍ය gif යොදන ආකාරයට සමාන ය.

උදා: <img src = "filename.gif" alt = "alternate text" width = x hight = y>

මෙහිදී වම් සහ දකුණු එල්ලය (alignment) ද යෙදිය හැකිය.



කේතය

```

<html>
  <head> <title>Animation </title> </head>
  <body bg color = "ffffaa">
    <h1> Text and Animation</h1>
    <p> It is a gif </p>
    
  </body>
</html>

```

මෙහිදී xxx.gif නමින් වලනරූපයක් ඔබේ පරිගණකයේ සාදා ගන්න.

**විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක්:**

- කුඩා කණ්ඩායම් අනාවරණ සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- විස්තාරණය සඳහා ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම ප්‍රථම අවස්ථාව ලබාදෙන්න.
- සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- පහත කරුණු කෙරෙහි අවධානය යොමු කරමින් සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.
  - o Hyper Text Markup Language යන්නෙහි අක්ෂර HTML ලෙස හඳුන්වන බව
  - o මෙය Standard General Markup Language හි උපකුලකයක් වන අතර සලකුණු කිරීමේ කේතයක් ද වන බව
  - o වෙබ් පිටු සැකසීමේ දී මෙය යොදා ගනු ලබන බව
  - o වෙබ් අතරික්සුවක් හරහා වෙබ්පිටු දර්ශනයවීමේ දී සලකුණු කිරීමේ උසුලනයක් දක්නට නොලැබෙන බව
  - o මූලාශ්‍ර ගොනුවක් හෝ HTML සංස්කාරක මෘදුකාංගයක් හරහා HTML ලේඛනයක් සකසනු ලබන බව
  - o සාමාන්‍යයෙන් මූලාශ්‍ර ගොනුවක් යනු පෙළ සංස්කාරකයක් බව
  - o පෙළ සංස්කාරකයක් භාවිතයෙන් HTML උසුලනයන් ලිවීමේ දී සම්මුතීන් ඇති බව
  - o HTML මූලාශ්‍ර ගොනුව සුරක්ෂිත කිරීමේ දී .html හෝ .htm ගොනු දිගු භාවිත කරන බව
  - o වෙබ් පිටුවකට පෙළ එකතු කිරීමේ දී ශීර්ෂ පාඨයක් ලෙස හෝ ජේදයක් ලෙස උසුලනයක් භාවිත කිරීමෙන් එය කළහැකි බව
  - o වෙබ් පිටුවකට චිත්‍රක ඇතුළත් කිරීමේ දී <img> උසුලනය එහි දිග හා පළල ඇතිව හෝ නැතිව භාවිත කරන බව
  - o වෙබ් පිටුවකට ශ්‍රව්‍ය දෘශ්‍ය පසුරු ඇතුළත් කිරීමේ දී .mp3, .mid, .wav, .wmv සහ .mpeg වැනි ගොනු දිගු භාවිත කළ හැකි බව. මෙහිදී <img> හෝ <embed> උසුලන භාවිත කළ හැකි බව
  - o වලන රූප, වෙබ් පිටුවකට ඇතුළත් කිරීමේ දී .gif හා .swf වැනි ගොනු දිගු භාවිත කරන අතර <embed> උසුලනය භාවිත කළ හැකි බව

**නිපුණතාව 10:** බහු මාධ්‍ය තාක්ෂණය උපයෝගී කර ගනිමින් වෙබ් අඩවි නිර්මාණය කරයි.

**නිපුණතා මට්ටම 10.4:** වෙබ් පිටුවක් වැඩිදියුණු කිරීම සඳහා HTML භාෂාවේ ඇති දියුණු ලක්ෂණ භාවිත කරයි.

**කාලය:** කාලච්ඡේද පහයි

**ඉගෙනුම් ඵල:**

- වෙබ් පිටුවක වස්තූන් සංවිධානය කිරීමේ දී HTML භාෂාවේ ඇති දියුණු ලක්ෂණ භාවිත කරයි.
- බහුවිධ වෙබ් අන්තර්ගතයන් සම්බන්ධ කරන ආකාරය පැහැදිලි කරයි.
- වෙබ් පිටු නිර්මාණයේ දී වස්තූන් සංවිධානය කිරීමට HTML හි දියුණු ලක්ෂණ භාවිත කිරීමේ අවශ්‍යතාව විස්තර කරයි.
- ද්‍රව්‍ය සංවිධානය කිරීම ආකර්ෂණීය ලෙස සිදු කරයි.
- ලේඛනයකට ඇමුණුමක් ක්‍රමානුකූලව ස්ථාන ගත කරයි.

**ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය:**

**පිවිසීම:**

- පන්තියේ සිසුන් සහභාගී කර ගනිමින් [www.schoolnet.lk](http://www.schoolnet.lk) වෙබ් පිටුවෙහි අන්තර්ගත දේ පිළිබඳව විස්තර කිරීමට ස්වේච්ඡාවෙන් ඉදිරිපත්වන ශිෂ්‍යයකුට ඉඩ ලබා දෙන්න.
- පහත සඳහන් කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - o වෙබ් පිටුවක සාමාන්‍ය අක්ෂර, දසුන්, ශ්‍රව්‍ය දෘශ්‍ය සහ චලන රූප වලට අමතරව තවත් දේ දැකිය හැකි බව
  - o මේවා වගු, රාමු, ලැයිස්තු වැනි දේ විය හැකි බව
  - o ලැයිස්තු අංක සහිතව මෙන් ම සංකේත සහිතව ද වෙබ් පිටුවක දැකිය හැකි බව
  - o සමහර අක්ෂරවලට නොයෙක් හැඩ, ප්‍රමාණ මෙන් ම වර්ණ ද ඇති බව
  - o වෙබ් පිටුවක් තවත් පිටු සමඟ සම්බන්ධ වී ඇති බව
  - o මෙලෙස වෙබ් පිටුවක් වැඩි දියුණු කිරීම සහ වෙනත් පිටුවකට සම්බන්ධ කිරීම කළහැකි බව

**ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස්:**

- පහත සඳහන් මාතෘකා තුනෙන් ඔබේ කණ්ඩායමට අදාළ මාතෘකාව කෙරෙහි අවධානය යොමු කරන්න.
  - o ලැයිස්තු
  - o වගු
  - o රාමු
- කියවීම් පත්‍රිකාව සමස්තයක් වශයෙන් ද ඔබේ කණ්ඩායමට අදාළ කොටස සුවිශේෂීව ද අධ්‍යයනය කරන්න.
- බහුවිධ වෙබ් අන්තර්ගතයන් වෙබ් පිටුවකට සම්බන්ධකරන ආකාරය විමසා බලන්න.
- ඔබේ කණ්ඩායමට ලැබී ඇති මාතෘකාව කෙරෙහි දැන් අවධානය යොමු කරන්න.
- පෙළ සංස්කාරකයක් ආධාරයෙන් ඔබට අදාළ කේතයන් යතුරු ලියනය කර වෙබ් අතරික්සුවකින් එය දිස්වන අයුරු පරීක්ෂා කරන්න.

- වෙබ් පිටුවක් වැඩි දියුණු කිරීමේ දී වස්තූන් සංවිධානය කිරීමට ඔබට ලැබී ඇති HTML දියුණු ලක්ෂණය යොදා ගන්නා ආකාරය සහ එහි අවශ්‍යතාව සොයා බලන්න.
- කියවීමේ පත්‍රිකාවේ තොරතුරු ඉදිරිපත් කිරීමේ දී සලකනු ලබූ කරුණුවලට අමතරව ඔබ දන්නා වෙනත් කරුණු සටහන් කර ගන්න.
- ඔබේ අනාවරණ නිර්මාණශීලීව ද සාමූහිකව ද සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

## කියවීමේ ද්‍රව්‍ය

වෙබ් පිටු නිර්මාණය සඳහා කරුණු සංවිධානය කිරීමේදී වගු, රාමු, ලැයිස්තු වැනි දේ යොදාගනු ලැබේ. අවශ්‍යතාවය අනුව මෙම ආකෘති භාවිත කිරීමෙන් වෙබ් පිටුවක් වැඩි දියුණු කරගත හැකිය.

## ලැයිස්තු

වෙබ් පිටුවක අංකනය කරන ලද ලැයිස්තු, සංකේත ඇතුළත් කරන ලද ලැයිස්තු මෙන් ම අර්ථ දැක්වීම් ඇතුළත් ලැයිස්තු ද දක්නට ලැබේ.

පිළිවෙළින් අංකනය කරන ලද ලැයිස්තු අනුක්‍රමික ලැයිස්තු ලෙසද සංකේත ඇතුළත් කරන ලද ලැයිස්තු අනුක්‍රමික නොවන ලැයිස්තු ලෙසද හඳුන්වනු ලැබේ.

අනුක්‍රමික නොවන ලැයිස්තුවක් යනු මූලින් සංකේත යෙදූ ලැයිස්තුවක් වන අතර අනුක්‍රමික ලැයිස්තුවක මූලින් අංක යොදයි.

අනුක්‍රමික නොවන ලැයිස්තුවක් <ul> උසුලනයෙන් ආරම්භ වන අතර අනුක්‍රමික ලැයිස්තුවක් <ol> උසුලනයෙන් ආරම්භ වේ.

අනුක්‍රමික නොවන ලැයිස්තු

```
<ul>
<li>coffee</li>
<li>tea</li>
</ul>
```

මෙය වෙබ් අතරික්සුවකින් පහත පරිදි දිස්වේ. පෙරනිමිය ආකාරය වෘත්තයක් වූ විට

- coffee
- tea

<ul> උසුලනයේ වර්ගය “disc”, “square”, “circle” යන ආකාරවලින් ලිවිය හැකිය.

```
<ul type = “circle”>
```

අනුක්‍රමික ලැයිස්තු

```
<ol>
<li>coffee</li>
<li>tea</li>
</ol>
```

මෙය වෙබ් අතරික්සුවකින් දිස්වන්නේ

1. coffee
2. tea

අර්ථ දැක්වීම් ලැයිස්තු

අර්ථ දැක්වීම් ලැයිස්තුවක් <dl> උසුලනයෙන් ආරම්භවන අතර අර්ථ දැක්වීමක් සඳහා <dt> උසුලනය ද එහි විස්තර සඳහා <dd> උසුලනය ද භාවිත කරයි.

```
<dl>
<dt> Sinharaja</dt>
<dd> A lowland rain forest in Sri Lanka </dd>
<dt> Red faced Malkoha</dt>
<dd> Endemic bird to Sri Lanka </dd>
</dl>
```

මෙය වෙබ් අතරික්සුවකින් පහත පරිදි දිස්වේ.

Sinharaja  
A lowland rain forest in Sri Lanka  
Red faced Malkoha  
Endemic bird to Sri Lanka

### වගු

සෑම වගුවක්ම <table> උසුලනයෙන් පටන් ගනී.

සෑම පේළියක්ම <tr> උසුලනයෙන් ආරම්භ වන අතර <td> වලින් වගුවේ දත්ත ආරම්භ කරයි.

```
<html>
  <body><p> each table starts with a table tag</p>
    <h4>One column</h4>
    <table border="1">
      <tr><td>100</td></tr>
    </table>
    <h4>One row and three columns</h4>
    <table border="1">
      <tr><td>100</td>
        <td>200</td>
        <td>300</td></tr>
    </table>
    <h4>Two rows and three columns</h4>
    <table border="1">
      <tr><td>100</td>
        <td>200</td>
        <td>300</td></tr>
      <tr>
        <td>400</td>
        <td>500</td>
        <td>600</td></tr>
    </table>
  </body>
</html>
```

මෙය වෙබ් අතරික්සුවකින් පහත පරිදි දිස්වේ.

each table starts with a table tag

**One column**

100
-----

**One row and three columns**

100	200	300
-----	-----	-----

**Two rows and three columns**

100	200	300
400	500	600

<tr> උසුලනය ඇතුළත <th> උසුලනය භාවිත කර මාතෘකා යෙදීම සිදු කරනු ලැබේ. වගුවකට බෝඩරයක්, වර්ණයක් වැනි ගුණාංග ද ඇතුළත් කළ හැකිය. පහත ආකාරයට තීරු කිහිපයක් ඇති වගුවක් නිර්මාණය කරගත හැකිය.

```
උදා: <html>
      <body>
          <h4> table width two rows and three columns </h4>
          <table border = "1" border color = "#336699" width = "100%">
              <tr>
                  <th> Name </th>
                  <th> Marks </th>
                  <th> Rank </th>
              </th>
              <tr>
                  <td> Mala </td>
                  <td> 70 </td>
                  <td> 2 </td>
              </tr>
              <tr>
                  <td> Geetha </td>
                  <td> 85 </td>
                  <td> 1 </td>
              </tr>
          </table>
      </body>
</html>
```

**රාමු:** රාමු යෙදීමෙන් එක ම අතරික්සු කවුළුවක එකකට වඩා වෙබ් පිටු ගණනක් ඔබට දර්ශනය කරගත හැකිය. ලේඛනයක් මුද්‍රණය කිරීමේ අපහසුතාව සහ Html ලේඛන කිහිපයක් සෑදිය යුතුවීම රාමු යෙදීමේ ඇති අවාසි වේ. සමහර වෙබ් අතරික්සු වලින් දර්ශනය කිරීමේ දී ඇතිවන ගැටලු නිසා රාමු භාවිතය අදවන විට අඩු වී ඇත. <frameset> උසුලනය මගින් කවුළුව බෙදෙන ආකාරය පෙන්වයි. මෙම උසුලනය මගින් ජේප්‍රි හා තීරු ගණන දක්වන අතර එමනිසා තීරයේ විශාලත්වය ද පෙන්වනු ලැබේ.

<frame> උසුලනය භාවිත කර Html ලේඛනයේ කුමන කොටසට රාමු යොදනවාද යන්න තීරණය කළ හැකි වේ.

උදා: තීරු දෙකක රාමුවක් ඇතිවිට අතරික්සු කවුළුවේ පළලින් 25% පළමු තීරුව ද දෙවන තීරුව 75% ක් ද වේ.

පළමු Html ලේඛනය "frame-a.html" පළමු තීරුවෙහි හා "frame-b.html" දෙවන Html ලේඛනය දෙවෙනි තීරුවෙහි ද අවශ්‍ය විට එය පහත පරිදි ලියා දැක්විය හැකිය.

```
<frame src cols = "25%, 75%">
<frame src = "frame-a.htm">
<frame src = "frame-b.htm">
</frameset>
```

මෙම තීරුවක ප්‍රමාණය pixels වලින් ද දැක්විය හැකිය.

```
<frameset cols = "200, 500">
```

රාමුවලට උදවු නොකරන අතරික්සුවලට <noframes> උසුලනය ලියනු ලැබේ.

```
උදා: <html>
<frameset cols = "2.5%, 50%, 25%">
<frame src = "frame-a.htm">
<frame src = "frame-b.htm">
<noframe>
<body> your browser doesn't support frames.
</body> </noframes> </frameset> </html>
```

**අධි සම්බන්ධක, රඳවනයන් (Anchor) සහ සම්බන්ධක**

සම්බන්ධකයක් යනු වෙබ්හි ලේඛනයකට හෝ Html පිටුවක්, දසුනක් සහ ශබ්ද ගොනුවක් යන සම්පතකට (Resource) ඇති යොමුවකි.

අධි සම්බන්ධක සහ රඳවන යන දෙවර්ගයට ම <a> උසුලනය භාවිත කරයි.

```
<a href = "URL"> Llink Text </a>
```



```
උදා: <a href = "http://www.schoolnet.lk"> visit schoolnet </a>
```

මෙය පාසල් ජාලයට යා හැකි අධි සම්බන්ධයකි.

target ගුණාංගයෙන් සම්බන්ධිත ලේඛනය විවෘත කරන ස්ථානය දැක්වේ.

```
<a href = "http://www.schoolnet.lk" target = "blank"> visit schoolnet </a>
```

මෙහිදී blank මගින් සම්බන්ධය විවෘත වන්නේ අලුත් කවුළුවකය.

Name ගුණාංගය

මෙය කියවන්නාට දර්ශනය නොවේ.

```
<a name = "label"> any content </a>
```

Name රඳවනයට සම්බන්ධකය

```
<a href = "# label"> any content </a>
```

href ගුණාංගයේ # යන සංකේතය මගින් named රඳවනයට සම්බන්ධය පෙන්වයි.

### විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක්:

- කුඩා කණ්ඩායම් අනාවරණ සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- විස්තාරණය සඳහා ඉදිරිපත්කළ කණ්ඩායමට ම ප්‍රථම අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- පහත කරුණු කෙරෙහි අවධානය යොමු කරමින් සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.
  - o වෙබ් පිටුවක් තුළ මෙන් ම වෙබ් පිටු අතර සම්බන්ධක සඳහා <a> උසුලනය භාවිත කරනු ලබන බව
  - o වෙබ් පිටුවක් තුළ සම්බන්ධක සඳහා <a> උසුලනය සමඟ name ගුණාංගය යොදාගනු ලබන බව
  - o වෙබ් පිටු අතර සම්බන්ධක සඳහා <a> උසුලනය සමඟ href ගුණාංගය යොදාගනු ලබන බව
  - o අනුක්‍රමික නොවන ලැයිස්තු <UL> උසුලනයෙන් ද, අනුක්‍රමික ලැයිස්තු <OL> උසුලනයෙන් ද ආරම්භ වන අතර ඒවා අතර ඇති අයිතමයන් <li> උසුලනයෙන් ආරම්භ වන බව
  - o අර්ථ දැක්වීම් ලැයිස්තුවක් <dl> උසුලනයෙන් ආරම්භවන අතර අර්ථ දැක්වීමක් සඳහා <dt> උසුලනය ද එහි විස්තර සඳහා <dd> උසුලනය ද භාවිත කරනු ලබන බව
  - o වගුවක් පිළියෙල කිරීමේදී <table> උසුලනයෙන් ආරම්භ කරන අතර ජේලියක් සඳහා <tr> උසුලනය ද වගුවේ දත්ත ඇතුළත් කිරීම සඳහා <td> උසුලනය ද යොදාගනු ලබන බව
  - o රාමු මගින් එක ම අතරික්සු කවුළුවෙහි එකකට වඩා වැඩි ගණනක වෙබ් පිටු දර්ශනය කළහැකි බව හා මෙහි දී <frameset> සහ <frame> යන උසුලනයන් භාවිත කරනු ලබන බව

**නිපුණතාව 11:**

තොරතුරු පද්ධතියක් ප්‍රවර්ධනය කිරීමෙහි ලා පද්ධති සංකල්පය ගවේෂණය කර “ආකෘති පද්ධති විශ්ලේෂණ සහ නිර්මාණ ක්‍රමවේදය” භාවිත කරයි.

**නිපුණතා මට්ටම 11.3:**

විවිධ තොරතුරු පද්ධති සංවර්ධන ආකෘති හා ක්‍රමවේද ගවේෂණය කරයි.

**කාලය:**

කාලච්ඡේද හතරයි

**ඉගෙනුම් ඵල:**

- විවිධ වර්ගවල තොරතුරු පද්ධති ආකෘතිවල ස්වභාවය විස්තර කරයි.
- තොරතුරු පද්ධති සංවර්ධනයේ දී භාවිත වන වාසි හා සීමාවන් පැහැදිලි කරයි.
- තොරතුරු පද්ධති ගොඩනැගීමට එම ආකෘති අතරින් වඩාත් සුදුසු ආකෘතියක් මතුකර දක්වයි.
- ප්‍රධාන පද්ධති සංවර්ධන ක්‍රමවේදයන් දෙකක් ඇති බව පෙන්වයි.
- දෛනික කාර්යයන් සැලසුම් කිරීමේ දී උචිත විවිධ ක්‍රමවේදයන් හා ආකෘති භාවිත කරයි.

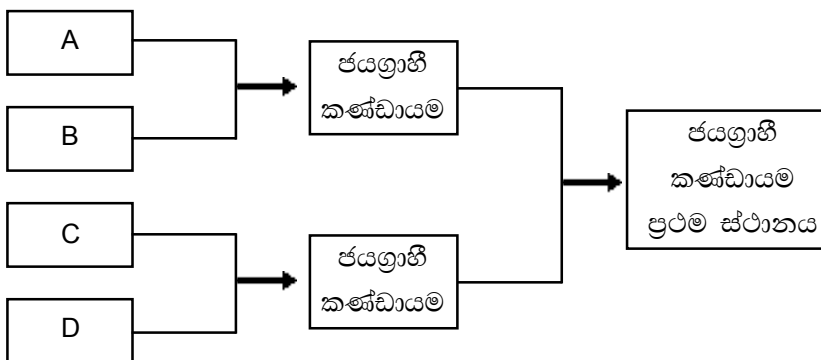
**ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය:**

**පිවිසීම:**

- ඔබේ පාසලේ නිවාසාන්තර ක්‍රීඩා තරඟයක දී අන්තර් නිවාස ක්‍රිකට් තරඟාවලියක් සංවිධානය කිරීමේ දී කණ්ඩායම් තරඟ වදින ආකාරය සැලසුම් කිරීමේ කාර්යය සිසුන්ට ඉදිරිපත් කරන්න.
- ඒ අනුව තරඟාවලිය සංවිධානය සඳහා විවිධ ක්‍රමවේද හා ආකෘති ඇති බව සිසුන් තුළින් ඉස්මතු කරගන්න.

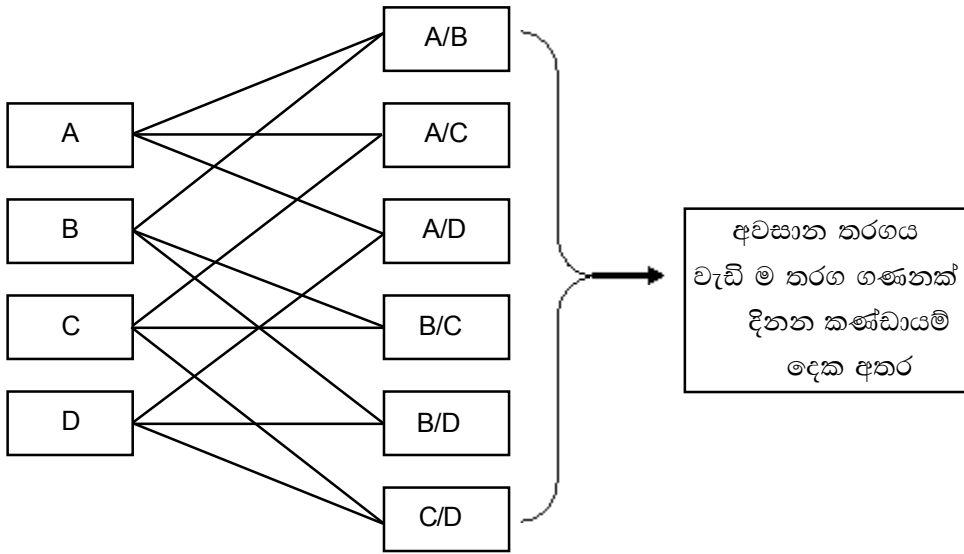
උදා: පිළිමළුන් පිටු දැකීමේ ක්‍රමය - (Knockout)  
 සාවලය ක්‍රමය - (League)

**පිළිමළුන් පිටු දැකීමේ ක්‍රමය**





**සාවලය ක්‍රමය**



- පහත කරුණු ඉස්මතුවන සේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - o තරග පැවැත්වීම සඳහා ඉහත ක්‍රමවේදවලින් සුදුසු ක්‍රමයක් භාවිත කළ හැකි බව
  - o මෙම ඕනෑම ක්‍රමයක ප්‍රබලතා මෙන් ම දුබලතා ද පවතින බව
  - o තොරතුරු පද්ධති සංවර්ධනය කිරීමේ දී ද විවිධ ක්‍රමවේද සහ ආකෘති යොදා ගත හැකි බව

**ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස්:**

- ඔබට ලබා දී ඇති කියවීම් ද්‍රව්‍ය ඉතා හොඳින් අධ්‍යයනය කරන්න.
- ඔබ කණ්ඩායමට අහඹු ලෙස ලබා දී ඇති පහත මාතෘකාවට අදාළව තොරතුරු ගවේෂණය කරන්න.
  - o ව්‍යුහගත පද්ධති සංවර්ධන ක්‍රමවේද
  - o වස්තු නැඹුරු පද්ධති සංවර්ධන ක්‍රමවේද
  - o දිය ඇලි ආකෘතිය
  - o සර්පිල ආකෘතිය
  - o ඒකී-කෘත ආකෘතිය
  - o ශීඝ්‍ර යෙදවුම් සංවර්ධන ආකෘතිය
- ඔබේ අනාවරණ සාමූහික ව හා නිර්මාණාත්මක ව සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

**කියවීම් ද්‍රව්‍ය**

තොරතුරු පද්ධතියක් සංවර්ධනය කිරීමේ විවිධ ආකෘති භාවිත කරයි. එවැනි ආකෘති ගොඩනැගී ඇත්තේ වක්‍රීය ක්‍රමයකට ය. එවැනි තොරතුරු පද්ධති කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

1. දිය ඇලි (waterfall) ආකෘතිය
2. සර්පිල (spiral) ආකෘතිය
3. ඒකීකෘත සංවර්ධන (united development) ආකෘතිය
4. සීග්‍ර යෙදවුම් සංවර්ධන (rapid application development) ආකෘතිය

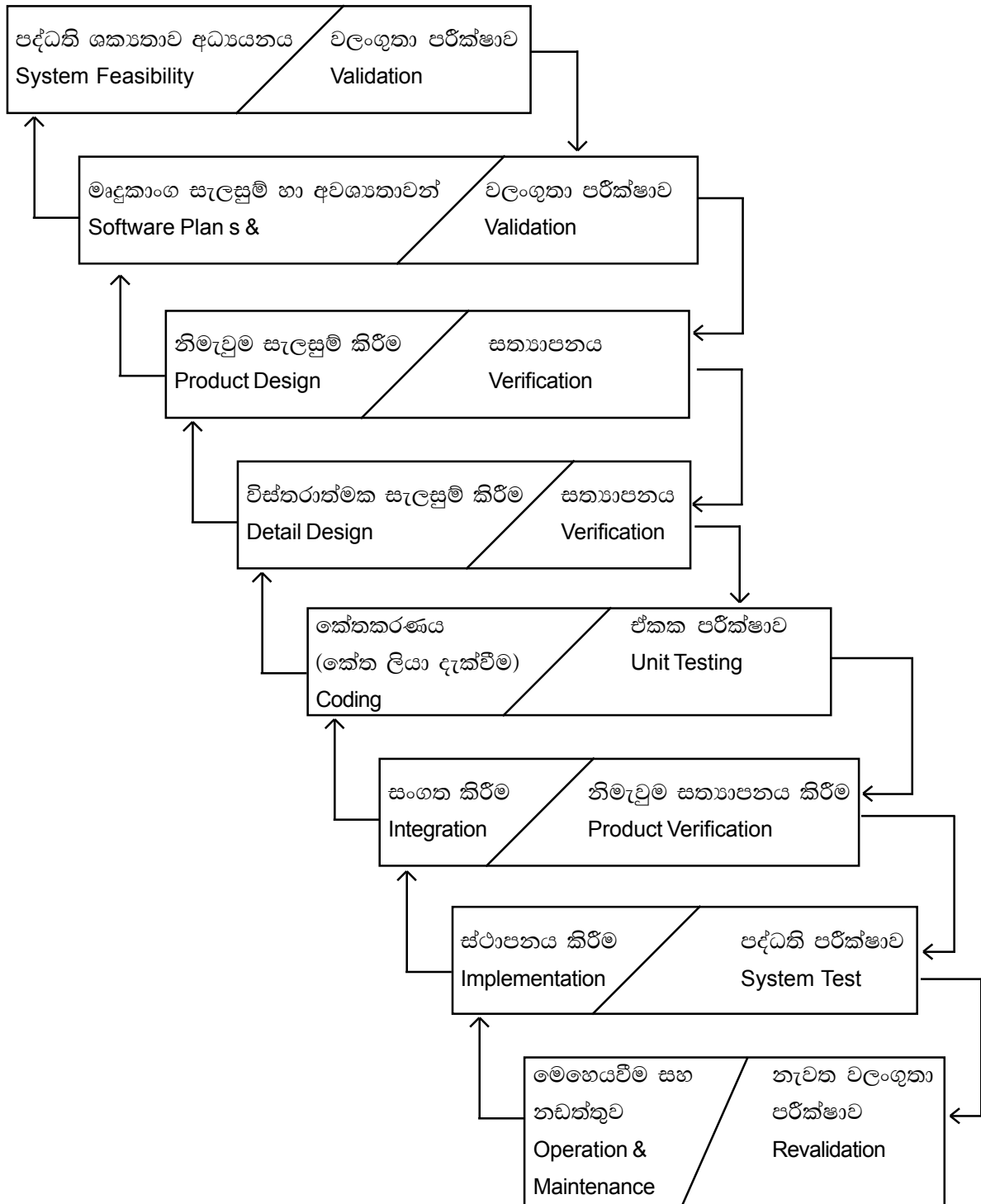
## දිය ඇලි ආකෘතිය

තොරතුරු පද්ධතියක් සංවර්ධන ඒකීය ආකෘතියෙහි පියවරයන් රේඛීය සරල ක්‍රමයට ඉදිරිපත් කරන අවස්ථාවක් ලෙස හැඳින්වේ. මෙම ආකෘතිය මූලින් ම ඉදිරිපත් කරන ලද්දේ 1970 වර්ෂයේ දී W.W. Royce විසිනි.

මෙහි මූලික පියවර හත පහත ආකාරයට දැක්විය හැකිය.

1. System Definition
2. Software Analizing
3. System Design
4. System Development
5. Testing
6. System Implimentation
7. Maintenance

දිය ඇලි ආකෘතියෙහි ඉහත පියවරයන්ට අදාළ සටහන් මෙසේ ඉදිරිපත් කළ හැකිය.



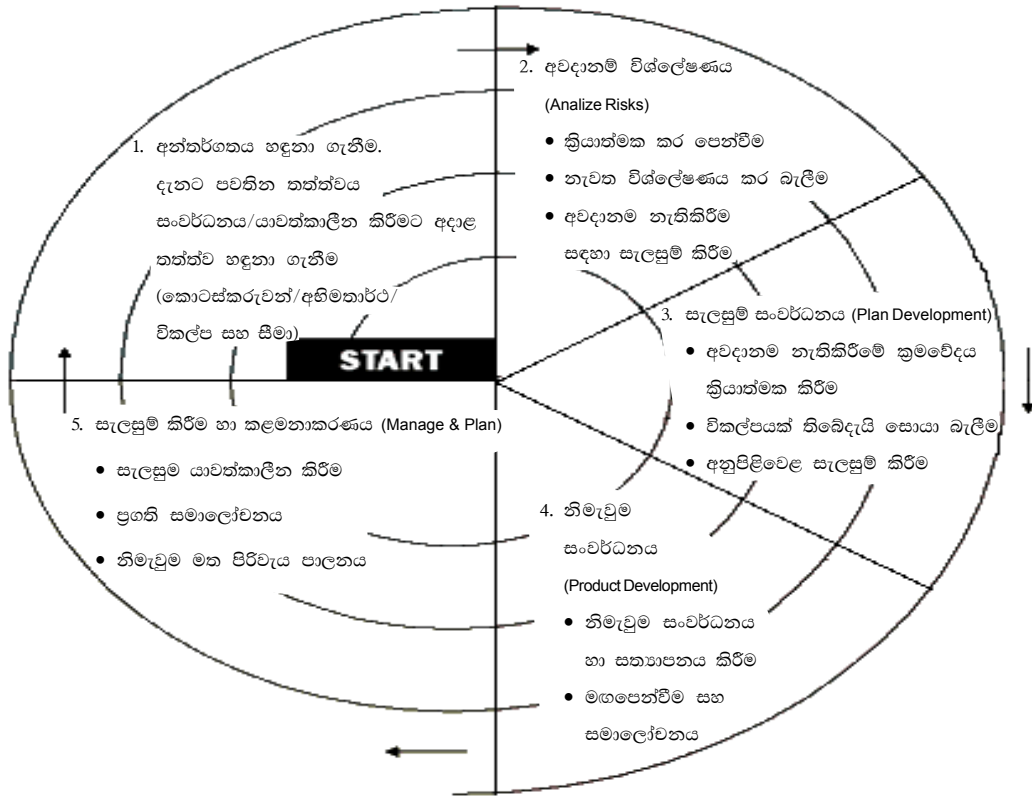
මෙම ආකෘතියට අනුව එක් පියවරක වලංගුතාව හෝ සකසනය අනුව ඉදිරි පියවර කරා යොමුවිය හැකිය. එසේ නොවුනහොත් මතුවන එම පියවර පුනරාවර්තනය සිදුකෙරේ. දිය ඇලි ආකෘතියට අනුව තොරතුරු පද්ධතිය සංවර්ධනය නොනවතින ක්‍රියාවලියකි. උදාහරණ: මෙහෙයුම් පද්ධතියක් මෙවලම් කිහිපයක් ඔස්සේ සංවර්ධනය වීම තොරතුරු පද්ධතියක් සංවර්ධනය කිරීම සඳහා යොදාගන්නා ඇලි ආකෘතිය. එය වඩාත් සුදුසු වන්නේ අවශ්‍යතා හොඳින් සඳහන් දෛනික ජීවිතයේ දී පුළුල් වශයෙන් භාවිත වන ව්‍යාපෘති සඳහා ය.

### දිය ඇලි ආකෘතියෙහි අවස්ථා

1. සැබැලෝකයේ තොරතුරු පද්ධති ව්‍යාපෘති ක්‍රියාත්මක වීමේ දී සෑම විට ම රේඛීය පියවරයන් ඔස්සේ සිදු නොවීම නිසා මෙම ආකෘතිය භාවිත කිරීමට නොහැකි වීම.
2. බොහෝ ව්‍යාපෘති ආරම්භ කිරීමේ දී සේවාදායකයාට ඔහුගේ සියලු අවශ්‍යතාවන් කුමක්දැයි ව්‍යාපෘති කණ්ඩායමට පැවසීමට නොහැකිවීම සහ සේවාදායකයාගේ සියලු අවශ්‍යතා මොනවාදැයි ව්‍යාපෘති කණ්ඩායම හඳුනාගෙන නොමැතිවීම.
3. අවසාන නිමැවුම ලබාගැනීමට ගතවන කාලය අවිනිශ්චිත වීම හා සේවා දායකයාට නිමවුම දැකගැනීමට හැකිවන්නේ අවසාන අදියරේ දී වීම නිසා එය තමන් බලාපොරොත්තු නොවූ එකක් විය හැකිවීම.
4. මෙම ආකෘතියෙහි පියවර ඉදිරියට ගෙනයා හැක්කේ පියවරෙන් පියවර බැවින්, ව්‍යාපෘතිය ඉදිරියට ගෙන යාමට එක් පියවරක් සම්පූර්ණයෙන් ම අවසන් කළ යුතුවීම හේතුවෙන් ව්‍යාපෘති කණ්ඩායමේ එක් එක් පියවර සකස් කරන සාමාජිකයන්ට අනවශ්‍ය ලෙස බලාසිටීමට සිදුවීම.

### සර්පිල ආකෘතිය

සර්පිල ආකෘතිය යනු රේඛීය ආකෘතිය සහ මූලාකෘති ආකෘතියෙහි සම්මිශ්‍රණයක් සහිතව පරිණාමය වූවකි. එය 1988 දී Boehm විසින් ඉදිරිපත් කර ඇත. මෙම ආකෘතියට අනුව මෘදුකාංග, වෙලුම් ඔස්සේ ඉතා වේගවත් ව වැඩිදියුණු කරගත හැකිය. සර්පිල ආකෘතියක් ක්‍රියාකාරී රාමු හෙවත් කාර්ය කලාපයන් කීපයකට බෙදා ඇත. සාමාන්‍යයෙන් කාර්ය කලාපයන් 3 සිට 6 දක්වා ප්‍රමාණයක් පවතී.



ඉහත සටහනට අනුව කාර්යය කලාප හඳුනාගැනීමේ දී පහත දැක්වෙන කරුණු පිළිබඳව අවධානය යොමු කළ යුතුවේ.

- සේවාදායකයා හා නිමැවුම සංවර්ධනය කරන්නා අතර ඵලදායී සන්නිවේදනයක් ගොඩ නැගීමේ අවශ්‍යතාව අවබෝධ කර ගැනීම.
- සම්පත් අර්ථ දැක්වීම, කාල සීමාවන් නිර්ණය කිරීම සහ ව්‍යාපෘතියට අදාළ තොරතුරු නිර්ණය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය කාර්යය සැලසුම් කිරීම.
- අවදානම් විශ්ලේෂණ කාර්යය තක්සේරු කිරීමේ දී තාක්ෂණික අවදානම හා කළමනාකරණ අවදානම යන දෙක ම සැලකිල්ලට ගත යුතුවේ.
- යෙදවුම් නියෝජන එකක් හෝ වැඩි ගණනක් නියෝජනය සඳහා ඉංජිනේරු කාර්යය අවශ්‍ය වේ.
- ගොඩ නැගීමේ සහ නිදහස් කිරීමේ කාර්යය සඳහා ගොඩ නැගීම, පරීක්ෂා කිරීම, පිහිටුවීම සහ පරිශීලක උපක්‍රම සැපයීම (Documents & Training) අවශ්‍ය වේ.

පිහිටුවීම් කර ක්‍රියාත්මක කරන අවධියේ දී සහ නිර්මාණකරණ ඉංජිනේරු අවධියේ දී ඒ මත පදනම් වූ පරිශීලක ප්‍රතිපෝෂණය අවශ්‍ය වේ. මෘදුකාංග සංවර්ධනය කරන්නන් මුහුණදෙන සියලු ම ගැටලු සඳහා සර්පිල ආකෘතිය මගින් විසඳුම් ලබාගත නොහැක.

**සීග්‍රයෙදවුම් සංවර්ධන ආකෘතිය**

අතිශය කෙටි සංවර්ධන වක්‍රයක් සහිත රේඛීය මෘදුකාංග සංවර්ධන ක්‍රියාපිලිවෙළක් සහිත ආකෘතියකි. අවශ්‍යතා හොඳින් පවතී නම් මෙම ආකෘතිය භාවිතයෙන් ඉතා වේගවත් ලෙස මෘදුකාංග සංවර්ධනය කරගත හැකිය. ව්‍යාපෘති අරමුණු හොඳින් අවබෝධකර ගැනීම තුළින් ව්‍යාපෘති සංවර්ධන කණ්ඩායමකට පූර්ණ ක්‍රියාකාරී පද්ධතියක් ඉතා කෙටි කාලයක් ඇතුළත නිර්මාණය කළ හැකිය (දින 60 - 90). මූලික වශයෙන් තොරතුරු පද්ධතියක යෙදවුම් සඳහා පහත දැක්වෙන කලාප සියල්ල එක්ව ගැනීම තුළින් මෙම ආකෘතියට අයත් තොරතුරු පද්ධති, යෙදවුම් සඳහා මූලික වශයෙන් භාවිත කළ හැකිය.

1. ව්‍යාපාරික
2. දත්ත
3. ක්‍රියාවලි
4. යෙදවුම්
5. පරීක්ෂා කිරීම්

**පද්ධති සංවර්ධන ක්‍රමවේදයන්**

පද්ධතියක් සංවර්ධනය කිරීමේ දී ප්‍රධාන වශයෙන් භාවිතයට ගැනෙන පද්ධති සංවර්ධන ක්‍රමවේදයන් දෙකක් මූලික වශයෙන් හඳුනාගත හැක.

1. ව්‍යුහගත ක්‍රමවේදය (Structured Method)
 

තොරතුරු පද්ධති සංවර්ධන ක්‍රියාවලියේ දී සැලසුම් කරන්නාට මඟපෙන්වීම සඳහා ව්‍යුහගත පද්ධති සංවර්ධන ක්‍රමවේදය භාවිතයට ගැනේ. එහෙත් මෙමගින් පද්ධති සංවර්ධන ක්‍රියාවලියේ දී භාවිත කරන පියවරයන් ගණන අඩු කිරීමක් සිදු නොකරයි.
2. වස්තු නැඹුරු ක්‍රමය (Object Oriented Method)
 

පද්ධති සංවර්ධනය කිරීමේ දී පාරම්පරික වශයෙන් භාවිත කළ ව්‍යුහගත ක්‍රමයට විකල්ප ක්‍රමයක් ලෙස වස්තු නැඹුරු ක්‍රමය භාවිත වේ. මෙම ක්‍රමයට අනුව විශ්වසනීයව නඩත්තු කළ හැකි, මෘදුකාංග සැලසුම් වැඩිදියුණු කිරීම සඳහා භාවිත කළ හැකි මූලධර්ම තුනක් පවතී.

I) ව්‍යුක්තිකරණය (Abstraction)

වස්තු යනු සැබෑ ලෝකයේ වෙන්කර දැක්විය හැකි කොටසකි. එනම් උපුටා දැක්විය හැකි කොටසකි. ඒවා බොහෝ විට නඩත්තු කළ හැකිවා මෙන් ම නැවත නැවත භාවිත කිරීම ද කළ හැකිය.

II) සංක්ෂිප්තකරණය (Encapsulation)

නඩත්තු කිරීමේ හැකියාව වැඩිදියුණු කිරීම සඳහා වස්තු අභ්‍යන්තර අන්තර්ගතය අනෙකුත් උපාංගයන්ගෙන් සඟවා තබා ගැනීම හෙවත් සංක්ෂිප්ත කිරීම.

III) ප්‍රවේණිය (Inheritance)

වස්තු නැවත භාවිතයට අනුබල දීම සඳහා පන්ති අනුපිළිවෙළක් සහිතව වස්තු සංවිධානය කිරීම.

**විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක්:**

- කුඩා කණ්ඩායම් අනාවරණ සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- විස්තාරණය සඳහා ඉදිරිපත්කළ කණ්ඩායමට ප්‍රථම අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- සෙසු කණ්ඩායම්වලට ද අනුපිළිවෙළින් තම අනාවරණ පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- පහත සඳහන් කරුණු මතුකරමින් සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.
  - o පද්ධති සංවර්ධනය සඳහා ව්‍යුහයක ක්‍රමවේදය හා වස්තු නැඹුරු ක්‍රමවේදය වශයෙන් ප්‍රධාන ක්‍රම දෙකක් භාවිත කරන බව
  - o තොරතුරු පද්ධති සංවර්ධනය සඳහා පහත දැක්වෙන ආකාරයේ විවිධ ආකෘති යොදා ගන්නා බව
    1. දිය ඇලි ආකෘතිය
    2. සර්පිල ආකෘතිය
    3. ඒකී කෘත ආකෘතිය
    4. ශීඝ්‍ර යෙදවුම් සංවර්ධන ආකෘතිය
  - o ඉහත එක් එක් ආකෘතිවල ප්‍රබලතා මෙන් ම දුබලතා ද පවතින බව

**නිපුණතාව 11:**

තොරතුරු පද්ධතික් ප්‍රවර්ධනය කිරීමෙහි ලා පද්ධති සංකල්පය ගවේෂණය කර “ආකෘති පද්ධති විශ්ලේෂණ සහ නිර්මාණ ක්‍රමවේදය” භාවිත කරයි.

**නිපුණතා මට්ටම 11.4:**

ව්‍යුහගත පද්ධති විශ්ලේෂණය සහ නිර්මාණ ක්‍රමවේදය (SSADM) පරීක්ෂා කරයි.

**කාලය:**

කාලවිෂේද හතරයි

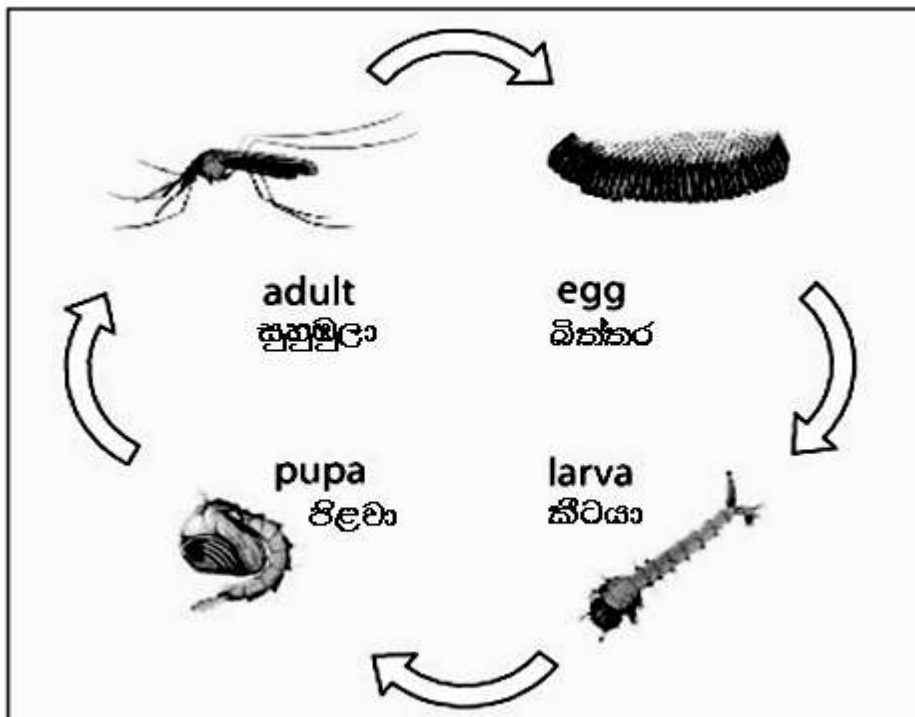
**ඉගෙනුම් ඵල:**

- පද්ධති ප්‍රවර්ධන ජීවන චක්‍රයක විවිධ අදියර මතුකර දක්වයි.
- පද්ධති ප්‍රවර්ධන ජීවන චක්‍රයේ අදියර අතර අනුයාත සම්බන්ධතා ඇති බව පෙන්වයි.
- ව්‍යුහගත පද්ධති විශ්ලේෂණය සඳහා නිර්මාණ ක්‍රමවේදය විස්තර කරයි.
- යම් කාර්යයක් කිරීමට පෙර එය සැලසුම් කරයි.
- කාර්යයක් සිදු කිරීමේ දී පියවර පිළිවෙළක් අනුගමනය කරයි.

**ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය:**

**පිවිසීම:**

- මදුරුවා වැනි පැහැදිලි ජීවන චක්‍රයක් සහිත ජීවියෙකුගේ ජීවන චක්‍රයේ ස්වභාවය පිළිබඳව ළමුන් අතර සංවාදයක් ගොඩ නගන්න.



- පහත සඳහන් කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - o මදුරුවාගේ ජීවන චක්‍රය ප්‍රධාන අදියර 4 කින් සමන්විත වන බව
  - o එහි අදියරකින් පසු අනෙක් අදියරට එළඹෙන බව
  - o එම අදියර අතර සම්බන්ධතාව වක්‍රීය ආකෘතියක් මගින් ඉදිරිපත් කළ හැකි බව
  - o පද්ධති ප්‍රවර්ධන ජීවන චක්‍රයේ ද මෙවැනි අදියර පවතින බව
  - o එම අදියර අතර සම්බන්ධතාව වක්‍රීය ආකෘතියක් මගින් ඉදිරිපත් කළ හැකි බව

**ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස්:**

- පහත දී ඇති මාතෘකා අතරින් ඔබේ කණ්ඩායමට ලබා දී ඇති මාතෘකාව කෙරෙහි වැඩි අවධානය යොමු කරන්න.
  - o පද්ධති ප්‍රවර්ධනය කිරීම සඳහා භාවිත කරන ව්‍යුහගත පද්ධති විශ්ලේෂණය හා නිර්මාණ ක්‍රමවේදය.
  - o පද්ධති ප්‍රවර්ධන ජීවන චක්‍රය සහ එහි අවධි නම් කිරීම හා ඒවා විස්තර කිරීම.
  - o පද්ධති ප්‍රවර්ධන ජීවන චක්‍රයේ පද්ධති හඳුනාගැනීම, පද්ධති විශ්ලේෂණය, පද්ධති සැලසුම් කිරීම යන අදියර විස්තර කිරීම.
  - o පද්ධති ප්‍රවර්ධන ජීවන චක්‍රයේ පද්ධති ප්‍රවර්ධනය, පද්ධති පරීක්ෂාව, පද්ධති ක්‍රියාත්මක කිරීම සහ පද්ධති නඩත්තුව යන අදියර විස්තර කිරීම.
- දී ඇති කියවීම් ද්‍රව්‍ය හොඳින් අධ්‍යයනය කරන්න.
- ඔබට ලබා දී ඇති මාතෘකාව පිළිබඳ තොරතුරු ගවේෂණය කරන්න.
- ඔබේ අනාවරණ ආකර්ෂණීය සහ නිර්මාණශීලී ලෙස සමස්ත පංතියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

**කියවීම් ද්‍රව්‍ය**

**ව්‍යුහගත පද්ධති විශ්ලේෂණය හා නිර්මාණ ක්‍රමවේදය**

ආයතනයක් තුළ තොරතුරු පද්ධතියක් ගොඩනැගීමේ දී භාවිත කළ හැකි ප්‍රධාන ක්‍රමවේදයන් කීපයක් පවතී. ඉන් සමහරක් සාම්ප්‍රදායික වන අතර අනෙක් ඒවා නූතන ක්‍රමවේදයන් ය.

තොරතුරු පද්ධතියක් ප්‍රවර්ධනය කිරීමේ දී බහුලව භාවිත කරන සාම්ප්‍රදායික ක්‍රමවේදයක් ලෙස ව්‍යුහගත පද්ධති විශ්ලේෂණය හා නිර්මාණ ක්‍රමවේදය (SSADM) හැඳින්විය හැකිය. තොරතුරු පද්ධතියක සංකීර්ණ බව අවම කිරීම සඳහා අදියරෙන් අදියර ගොඩනැගීම ව්‍යුහගත පද්ධති විශ්ලේෂණය හා නිර්මාණ ක්‍රමවේදය තුළ දක්නට ලැබෙන මූලික ලක්ෂණයකි. එමෙන් ම ව්‍යාපෘති කළමනාකරණය විස්තර කිරීමට සුදුසු සැකිල්ලක් ද එමගින් සපයයි.

එක්සත් රාජධානියේ රාජ්‍ය අංශයේ තොරතුරු පද්ධතිය නිර්මාණය කිරීමේ දී මෙම ක්‍රමවේදය “රාජ්‍ය මධ්‍යම පරිගණක සහ විදුලිසංදේශන ඒජන්සිය” මගින් ක්‍රි.ව. 1980 දී මුලින් ම හඳුන්වා දෙනු ලැබිණ.

**SSADM ක්‍රමවේදයට අනුව පද්ධති ප්‍රවර්ධන ව්‍යාපෘතියක් කොටස් කීපයකට බෙදා දැක්වේ.**

1. මොඩියුල හෙවත් ඒකක (Module)
2. අදියර (Stage)
3. පියවර (Steps)
4. කාර්යයන් (Tasks)

**ව්‍යුහගත පද්ධති විශ්ලේෂණය හා නිර්මාණ ක්‍රමවේදයෙහි අරමුණු**

1. ව්‍යාපෘතියක කළමනාකරණය හා පාලනය වැඩි දියුණු කිරීම.
2. පුහුණු හා නුපුහුණු කාර්ය මණ්ඩලයෙන් උපරිම ප්‍රයෝජන ලබා ගැනීම.
3. තත්ත්වයෙන් උසස් තොරතුරු පද්ධති ප්‍රවර්ධනය කිරීම.
4. කාර්ය මණ්ඩලයේ අඩුවීමක් සිදු වුවත් ව්‍යාපෘතිය අඛණ්ඩව කරගෙන යාමට හැකි වීම.



5. ව්‍යාපෘති සඳහා පරිගණක ආශ්‍රිත මෘදුකාංග ඉංජිනේරු පද්ධති වැනි පරිගණක පාදක මෙවලම් භාවිතයට ගතහැකි වීම.
6. ව්‍යාපෘති මණ්ඩලයක පිරිස අතර මනා සන්නිවේදනයක් ගොඩ නැගීම.

SSADM මගින් පද්ධතියක ශක්‍යතා අධ්‍යයන මට්ටමේ සිට භෞතික සැලසුම් නිමැවුම දක්වා ආවරණය කෙරේ. මෙම ක්‍රමයට අනුව පද්ධති සංවර්ධනය කිරීමේ දී භාවිත වන සෑම අදියරක් ම අනෙක් අදියරට ගලායන සේ නිර්මාණය වී ඇත. එය දියඇලි ආකෘතියේ ආකාරයට නිරූපණය කළ හැකි අතර ශීඝ්‍ර යෙදුම් සංවර්ධන ආකෘති (Rapid Application Development) ක්‍රමයට පරස්පර ය. ඊට හේතුව ශීඝ්‍ර යෙදවුම් සංවර්ධන ක්‍රමයේ දී සෑම පියවරක් ම සමාන්තරව ක්‍රමයට වර්ධනය වීම ය.

**ව්‍යුහගත පද්ධති විශ්ලේෂණය හා නිර්මාණ ක්‍රමවේදයෙහි පියවර**

1. ශක්‍යතාව පරීක්ෂා කිරීම.
2. පවතින පරිසර තත්ත්වයන් ගවේෂණය කිරීම.
3. විකල්ප ව්‍යාපාර පද්ධති ගොඩ නැගීම.
4. අවශ්‍යතා නිර්වචනය කිරීම.
5. විකල්ප තාක්ෂණික පද්ධති ගොඩ නැගීම.
6. ආර්ථික සැලසුම් නිර්මාණය කිරීම.
7. භෞතික සැලසුම් නිර්මාණය කිරීම.

ඒ අනුව පද්ධතිය ගොඩ නැගීමේ දී ඇති විය හැකි ගැටලු මග හරවා ගැනීම සඳහා පද්ධති සැලසුම්කරුවන් විසින් තාර්කික සම්බන්ධතාවන් නිරූපණය කරන පද්ධති ප්‍රවාහ රූසටහන් (System Flow Diagrams) සහ දත්ත ප්‍රවාහ සටහන් (Data Flow Diagrams) භාවිත කරයි.

SSADM පරිපූර්ණ ආකෘතියකි. මෙහි පවතින සුවිශේෂී ලක්ෂණය වන්නේ අදාළ ව්‍යාපෘතියක් සඳහා මෙහි ඇති උචිත අංග පමණක් භාවිත කළ හැකි වීමයි.

**පද්ධති ප්‍රවර්ධන ජීවන චක්‍රය (Systems Development Life Cycle)**

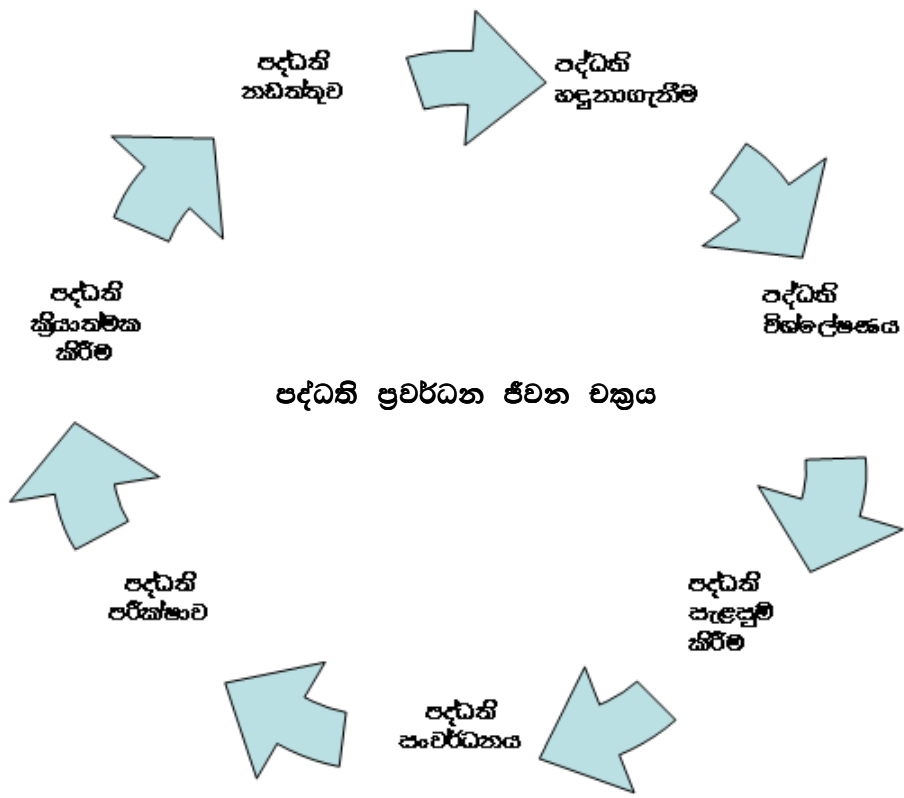
අභ්‍යන්තර හා බාහිර මූලාශ්‍ර වලින් ලබා ගන්නා දත්ත නිශ්චිත තීරණයක් ගැනීමට උචිත තොරතුරු බවට පත් කරගැනීමේ ක්‍රමවේදයක් තොරතුරු පද්ධති වල දක්නට ලැබේ. මේ නිසා තොරතුරු පද්ධති මිනිසාගේ ඵදිනෙදා කටයුතු ඉතා සාර්ථකව ඉටු කරගැනීම සඳහා බෙහෙවින් දායක වේ. එබැවින් රාජ්‍ය ආයතන මෙන් ම පෞද්ගලික ව්‍යාපාරික සමාගම් ද තම අපේක්ෂිත ඉලක්ක කරා ළඟාවීම සඳහා නව තොරතුරු පද්ධති ගොඩ නැගීම හෝ දැනට පවත්නා තොරතුරු පද්ධති නවීකරණය කිරීම හෝ සිදු කරයි.

තොරතුරු පද්ධතියක් ගොඩනැගීම ඉතා සංකීර්ණ වූ කාර්යයකි. ඒ සඳහා ගතවන කාලය, අවශ්‍ය පිරිවැය සහ එයින් බලාපොරොත්තු වන නිමැවුම පිළිබඳව ඇති අවිනිශ්චිතතාව ද ඉතා ඉහල ය.

තොරතුරු පද්ධතියක් ගොඩනැගීම සඳහා භාවිත කරන විවිධ ක්‍රම වේද ඇත. එසේ ම එය පුනරාවර්තන ක්‍රියාවලියකි. ජීවිතට ජීවන චක්‍රයක් ඇති අතර ඒ ඔස්සේ ඔවුන්ගේ පරිණාම ක්‍රියාවලිය සිදුවේ. මෙම ලක්ෂණය තොරතුරු පද්ධති තුළ ද දක්නට ලැබේ. මේ අනුව තොරතුරු පද්ධතියක් ප්‍රවර්ධනය කිරීම සඳහා භාවිත කරන එක් ක්‍රමවේදයක් ලෙස පද්ධති ප්‍රවර්ධන ජීවන චක්‍රය (SDLC) හැඳින්විය හැකිය.

මූලික ම පද්ධති සැලසුම්කරුවන් විසින් අදාළ පද්ධතිය දෙස ඉතා පුළුල් ලෙස අවධානය යොමු කරයි. ඉන් පසු සමස්ත පද්ධතියෙහි කොටස් හා මට්ටම් වෙන වෙන ම ගෙන විස්තරාත්මක ලෙස අධ්‍යයනය කරයි.

**පද්ධති ප්‍රවර්ධන ජීවන චක්‍රයේ ප්‍රධාන අවධි**



1. පද්ධති හඳුනාගැනීම හෙවත් විමර්ශනය (Systems Investigation)
2. පද්ධති විශ්ලේෂණය (Systems Analysis)
3. පද්ධති සැලසුම් කිරීම (Systems Design)
4. පද්ධති සංවර්ධනය (Systems Development)
5. පද්ධති පරීක්ෂාව (Systems Testing)
6. පද්ධති ක්‍රියාත්මක කිරීම (Systems Implementation)
7. පද්ධති නඩත්තුව (Systems Maintenance)

**පද්ධති හඳුනාගැනීම හෙවත් විමර්ශනය (Systems Investigation)**

නව පද්ධතියක් පිළිබඳ අදහසක් ඉදිරිපත් කිරීම හෝ පවතින පද්ධතියක් පිළිබඳව සංවර්ධනාත්මක යෝජනා ඉදිරිපත් වූ අවස්ථාවක සිට මෙම අදියර ක්‍රියාත්මක වෙයි. මෙම අදියරේ දී පද්ධතිය පිළිබඳව පූර්ණ අවබෝධයක් ලබා ගැනීම තුළින් එවැනි නිර්මාණය කිරීමේ අවශ්‍යතාව නිර්ණය කරයි. ඒ සඳහා අංශ දෙකක් ඔස්සේ විමර්ශනය සිදු කෙරේ.

1. **මූලික විමර්ශනය (Preliminary Investigation)** - මෙහි දී පද්ධතිය හඳුනාගැනීම හා එහි පවතින ගැටලු හඳුනාගැනීම සිදු කොරේ.

**2. ශක්‍යතා අධ්‍යයනය (Feasibility Study)**- පද්ධතිය පහිටුවීම පිළිබඳව යෝග්‍යතා පරීක්ෂණයක් සිදු කරන අතර එහි දී යෝජිත පද්ධතිය පුද්ගලයාට හෝ ආයතනයට කෙතරම් දුරට ගැලපේ ද යන්න පිළිබඳව විස්තරාත්මක විමර්ශනයක් ලබා දෙයි.

**පද්ධති විශ්ලේෂණය (Systems Analysis)**

ශක්‍යතා වාර්තාව පිළිබඳව ව්‍යාපෘතිය භාර කමිටුව මගින් නව පද්ධතියක අවශ්‍යතාව ගැන සැහීමකට පත් වුවහොත් ඒ පිළිබඳව සවිස්තරාත්මක අධ්‍යයනයක යෙදීමට ව්‍යාපෘති කමිටුව තීරණය කරයි. ඒ අනුව ශක්‍යතා අධ්‍යයන වාර්තාව ඔස්සේ ලබා දී ඇති කරුණු නව දුරටත් විමර්ශනයට ලක් කෙරේ. නව පද්ධතියේ අරමුණු, ඊට අදාළ විෂය සන්ධාරය, අවශ්‍ය වන භෞතික හා මානව සම්පත් සහ යෝජිත නව පද්ධතිය සංවර්ධනය කිරීමේ දී ඇති විය හැකි ගැටලු හා සීමා ආදිය පිළිබඳව මෙහි දී විශේෂයෙන් සලකා බලනු ලැබේ. එසේ ම පද්ධති විශ්ලේෂණ ක්‍රියාවලියේ දී ආයතනයේ ව්‍යුහය පිළිබඳවත්, කළමනාකරණ මට්ටම් සහ මෙහෙයුම් මට්ටම් පිළිබඳවත් විස්තරාත්මක තොරතුරු රැස් කර ගැනීමක් සිදු කරනු ලැබේ. ඊට හේතුව යෝජිත නව පද්ධතිය මගින් කළමනාකරුවන්ගේ සහ පරිශීලකයන්ගේ අවශ්‍යතා සපුරාලිය යුතු වීම ය. ඒ අනුව පද්ධති විශ්ලේෂණ අවධියේ දී දත්ත එක්රැස් කිරීම සහ දත්ත තොරතුරු බවට පත් කිරීම කුලින් පද්ධතියේ අවශ්‍යතා විස්තරාත්මකව විමර්ශනයට ලක් කෙරේ.

**පද්ධති සැලසුම් කිරීම (Systems Design)**

යෝජිත නව පද්ධතිය සැලසුම් කිරීම සිදුවන්නේ ශක්‍යතා අධ්‍යයනය සහ පද්ධති විශ්ලේෂණය යන අදියර වල ප්‍රතිඵලයක් වශයෙනි. පද්ධති සැලසුම් කිරීම ප්‍රධාන ආකාර දෙකකින් දැක්විය හැක.

1. තාර්කික පද්ධති සැලසුම් කිරීම (Logical Systems Design) - මෙහිදී පද්ධතියේ දත්ත, තොරතුරු, ක්‍රියාවලීන් සහ ගොනු ආදිය තාර්කික වශයෙන් සම්බන්ධ වන ආකාරය නිරූපණය කරනු ලැබේ. මේ සඳහා පහත දැක්වෙන ක්‍රමෝපායන් භාවිතයට ගැනේ.
  - පද්ධති ගැලීම් රූසටහන් (Systems Flow Diagram)
  - දත්ත ප්‍රවාහ රූසටහන් (Data Flow Diagram)
2. භෞතික පද්ධති සැලසුම් කිරීම (Physical Systems Design) - මෙහිදී පහත දැක්වෙන සාධක පිළිබඳව අවධානය යොමු කෙරේ.
  - අතුරු මුහුණත් නිර්මාණය
  - ආදානය
  - සැකසුම
  - ප්‍රතිදානය
  - ක්‍රමලේඛනය
  - පරිශීලනය
  - ආරක්ෂාව

පද්ධති සැලසුම් කිරීම කුළු තාර්කික හා භෞතික පද්ධති සැලසුම් වලට අදාළ තොරතුරු ඉතා විධිමත් ලෙස ලේඛනගත කෙරේ.

**පද්ධති සංවර්ධනය (Systems Development)**

සැලසුම් ක්‍රමවේද වලට අනුව සම්පූර්ණ පද්ධතිය මොඩියුලවලට බෙදා ක්‍රමලේඛකයින් වෙත ලබා දෙයි. ක්‍රමලේඛකයින් විසින් උචිත පරිගණක භාෂාවක් යොදාගනිමින් දෝෂ අවම වූ ක්‍රමලේඛ අඩංගු යෙදුම්

මෘදුකාංග පද්ධති සෑදීම කරනු ලැබේ. මෙසේ නිර්මාණය කරන ලද මොඩියුල සියල්ල මුලින් පිළියෙල කරගත් අතුරු මුහුණතක් සමග සම්බන්ධ කර සමස්ත පද්ධතිය ගොඩනැගීම සිදුකෙරේ. මිලඟ පියවර වන්නේ මෙම පද්ධතිය පරීක්ෂාවට ලක් කිරීම ය.

**පද්ධති පරීක්ෂාව (Systems Testing)**

මෙම අදියරේ ප්‍රධාන අරමුණ වන්නේ දෝෂ අවම, තත්ත්වයෙන් උසස් ගණයේ පද්ධතියක් සේවා දායකයා වෙත ලබා දීම ය.

මෙහි දී ස්වාධීන කණ්ඩායමක් විසින් පද්ධතිය සම්පූර්ණ පරීක්ෂාවට භාජන කරනු ලබන අතර පද්ධතිය විසින් සේවා දායකයාගේ අවශ්‍යතාවන් ඔහු බලාපොරොත්තු වන ආකාරයට සැපයේ ද යන්න පරීක්ෂාවට ලක් කෙරේ. එමෙන් ම ක්‍රමලේඛයේ ඇති දෝෂ ගැන ද විමර්ශනය කෙරේ.

පද්ධති පරීක්ෂා අදියරේ දී පද්ධතිය පහත සඳහන් පරීක්ෂාවන්ට යොමු කෙරේ.

- ඒකක පරීක්ෂාව (Unit Testing)
- සමස්ත පරීක්ෂාව (Integrated Testing)
- පද්ධති පරීක්ෂාව (System Testing)
- ප්‍රතිග්‍රහණ පරීක්ෂාව (Acceptance Testing)

**පද්ධති ක්‍රියාත්මක කිරීම (Systems Implementation)**

සාර්ථකව නිමකරගත් පද්ධතිය ක්‍රියාත්මක කිරීම මෙම අදියරේ දී සිදුවේ. මෙහි දී සම්පූර්ණ පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරීත්වය ලේඛණාරූඪ කිරීමක් සිදු කළ යුතු අතර පද්ධතිය භාවිත කරන ආකාරය පිළිබඳව පරිශීලකයන් සියලු දෙනා දැනුවත් කෙරේ.

පද්ධතිය ස්ථාපනය කිරීම පියවර කීපයකින් සිදුවේ. ඒවානම්:

- සෘජු ස්ථාපනය (Direct Implimentation)
- සමාන්තර ස්ථාපනය (Parallel Implimentation)
- අදියරමය ස්ථාපනය (Phased Implimentation)
- නියමුමය ස්ථාපනය (Pilot Implimentation)

පද්ධතියට අවශ්‍ය දෘඩාංග ස්ථාපනය කිරීම හා මෘදුකාංග ස්ථාපනය කිරීම මෙම අවදියේදී සිදු වේ. එසේ ම පද්ධතියේ සාර්ථකත්වය හා අසාර්ථකත්වය මෙම අදියරේ දී තීරණය වේ.

**පද්ධති නඩත්තුව (Systems Maintenance)**

නව පද්ධතියක් ස්ථාපනය කළ පසුව එය ක්‍රියාත්මක කිරීමේ දී විවිධ ගැටලු පැන නගී. පරිගණක පද්ධතියක ඇති විශේෂත්වය වනුයේ තාක්ෂණයේ ශීඝ්‍ර දියුණුවත් සමග නිරතුරුව යාවත්කාලීන කළයුතු වීම ය.

පද්ධති නඩත්තු අදියරේ දී පද්ධතියට බලපාන වෙනසස්වීම් පරීක්ෂා කර ඒ සඳහා අවශ්‍ය යෝජනා පද්ධති නඩත්තු කමිටුව මගින් ආයතනයේ කළමනාකාරීත්වයට ඉදිරිපත් කෙරේ. එසේ ම පද්ධති නඩත්තු කමිටුව සහ ආයතනයේ කළමනාකාරීත්වය විසින් අවධානය යොමු කළ යුතු නිර්ණායක කීපයක් පවතී. පද්ධතියක අරමුණු, කාර්යක්ෂමතාව, ඵලදායිතාව, යොදාගන්නා තාක්ෂණය, වැයවන පිරිවැය, ආරක්ෂාව සහ පද්ධතිය මගින් ලැබෙන ප්‍රතිලාභ ඒ අතරින් ප්‍රධාන වේ. පද්ධති නඩත්තු අවධියේ දී හඳුනාගන්නා වෙනස්වීම් සිදුකළ යුත්තේ ඉහත වෙනස්වීම් වලට අනුකූලව ය.

**විෂය කරුණු පැහැදිලිකරගැනීමට අත්වැලක්:**

- ශිෂ්‍ය කණ්ඩායම්වල අනාවරණ සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- විස්තාරණය සඳහා ඉදිරිපත්කළ කණ්ඩායමට ප්‍රථම අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- සෙසු කණ්ඩායම් වල සංවර්ධන යෝජනා විමසන්න.
- පහත සඳහන් කරුණු මතු කරමින් සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.
  - o තොරතුරු පද්ධතියක් ප්‍රවර්ධනය කිරීමේ සාම්ප්‍රදායික ක්‍රමවේදයක් ලෙස ව්‍යුහගත පද්ධති විශ්ලේෂණය හා නිර්මාණ ක්‍රමවේදය භාවිත කරන බව
  - o SSADM ක්‍රමයට අනුව පද්ධති ප්‍රවර්ධනය කිරීමේ ව්‍යාපෘතියක් අදියර කීපයකින් ක්‍රියාත්මක වන මොඩියුල කීපයකට බෙදා වෙන් කළ හැකි බව
  - o SSADM හි ප්‍රධාන අරමුණු කීපයක් ඇති බව
  - o SSADM පියවර කීපයකින් ක්‍රියාත්මක වන බව
  - o පද්ධති සංවර්ධන ජීවන චක්‍රය තොරතුරු පද්ධතියක් ගොඩනැගීම සඳහා භාවිත කළ හැකි පියවරෙන් පියවර ඉදිරියට ගමන් කරන ක්‍රමවේදයක් බව.
  - o පද්ධති සංවර්ධන ජීවන චක්‍රය තුළ ප්‍රධාන අදියර කීපයක් ඇති බව
  - o පද්ධති සංවර්ධන ජීවන චක්‍රයේ ඇති අදියරයන් අතර වක්‍රීය වූ අන්තර් සම්බන්ධතාවක් පවතින බව
  - o පද්ධති සංවර්ධන ජීවන චක්‍රයේ එක් එක් අදියරවල දී ඊට ම ආවේණික වූ ක්‍රියාදාමයක් පවතින බව

**නිපුණතාව 11:** තොරතුරු පද්ධතියක් ප්‍රවර්ධනය කිරීමෙහි ලා පද්ධති සංකල්පය ගවේෂණය කර “ආකෘති පද්ධති විශ්ලේෂණ සහ නිර්මාණ ක්‍රමවේදය” භාවිත කරයි.

**නිපුණතා මට්ටම 11.5:** නව තොරතුරු පද්ධතියක අවශ්‍යතාවය සහ එහි සාධාරණතාවය විමසා බලයි.

**කාලය:** කාලච්ඡේද පහයි

**ඉගෙනුම් ඵල:**

- සංවිධානයක හෝ ආයතනයක දැනට පවතින තොරතුරු පද්ධතියේ ගැටලු සොයා බලා ඉදිරිපත් කරයි.
- පවත්නා ගැටලු නිරාකරණය සඳහා නව තොරතුරු පද්ධතියක අවශ්‍යතාව ඉදිරිපත් කරයි.
- ප්‍රවර්ධනය කිරීමට බලාපොරොත්තු වන නව පද්ධතිය පිළිබඳව විස්තරාත්මක විමර්ශනයක් සිදු කරයි.
- යම්කිසි කාර්යයක් සැලසුම් කිරීමේ දී ඇතිවිය හැකි ගැටලු හඳුනා ගනියි.
- යම් කාර්යයක් කිරීමට පෙර, ඒ පිළිබඳව විමර්ශනයක් සිදු කරයි.

**ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය:**

**පිවිසීම:**

නව නිවසක් ඉදිකිරීමේ දී අනුගමනය කරන ක්‍රියාවලිය පිළිබඳව සිසුන් සමඟ සාකච්ඡාවක යෙදෙන්න. ඒ සාකච්ඡාව ඇසුරෙන් පහත කරුණු ඉස්මතු කරන්න.

- නිවසක් නොමැති වීම දැනට පවතින ගැටලුව බව
- නිවස සෑදීම සඳහා යොදා ගන්නා භූමිය සහ අවට පරිසරය මූලින් ම පරීක්ෂා කිරීම සිදුකරන බව
- නිවස ඉදිකිරීමට බලාපොරොත්තුවන භූමියේ ස්වභාවය මත නිවාස සැලසුම සකස්කරන බව
- සකස්කරන ලද සැලසුමට අනුව නිවස ඉදිකිරීමට අදාළ ඇස්තමේන්තුව සකස්කරන බව
- ඇස්තමේන්තුවලට අදාළ මුදල් ප්‍රමාණවත් නොවේ නම් මුදල් සොයා ගැනීම සඳහා විවිධ ක්‍රම භාවිත කරන බව (බැංකු ණය ගැනීම ආදිය)
- නිවස ඉදිකිරීම සඳහා ප්‍රදේශයේ පළාත් පාලන ආයතන මගින් අනුමැතිය ලබාගත යුතු බව
- ඉහත අවශ්‍යතා සම්පූර්ණ කරගත් විට නිවස ඉදිකිරීම සිදුකරනු ලබන බව
- නව තොරතුරු පද්ධතියක් ප්‍රවර්ධනය කිරීමේ දී ද පවත්නා ගැටලු හඳුනාගත යුතු බව

**ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස්:**

- දී ඇති කියවීම් ද්‍රව්‍ය ඉතා හොඳින් පරිශීලනය කරන්න.
- නව තොරතුරු පද්ධතියක් හඳුන්වා දීම සඳහා යෝජිත පහත දැක්වෙන ස්ථාන අතුරෙන් ඔබ කණ්ඩායමට ලැබෙන ස්ථානය පිළිබඳව අවධානය යොමු කරන්න.
  1. ඔබේ පන්තියේ ශිෂ්‍ය ශිෂ්‍යාවන්ගේ තොරතුරු ඇතුළත් තොරතුරු පද්ධතියක් සකස් කිරීම සඳහා මූලික විමසා බැලීමක් සිදුකර ශක්‍යතා අධ්‍යයන වාර්තාවක් ඉදිරිපත් කිරීම.
  2. ඔබේ පාසලේ තොරතුරු තාක්ෂණ ශිෂ්‍ය සමාජයේ සාමාජික තොරතුරු ඇතුළත් තොරතුරු පද්ධතියක් සකස් කිරීමට අදාළ මූලික විමසා බැලීමක් සිදුකර ශක්‍යතා අධ්‍යයන වාර්තාවක් ලබා දීම.

3. පාසල් සමුපකාරයේ භාණ්ඩ විකිණීමේ ක්‍රියාවලිය කාර්යක්ෂම කිරීම සඳහා පරිගණක ගත බිල්පත් නිකුත් කිරීමට අදාළ තොරතුරු පද්ධතියක් සකස් කිරීම.
- එම ස්ථානය සඳහා ශක්‍යතා අධ්‍යයනයක් සිදුකිරීමට අවශ්‍ය පසුබිම සකස්කර ගැනීමට ඔබ කණ්ඩායම තුළ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
- සුදුසු ක්‍රමවේදයන් යොදා ගනිමින් අදාළ ස්ථානයට ගොස් අවශ්‍ය තොරතුරු ලබා ගන්න.
- නව තොරතුරු පද්ධතිය හඳුන්වාදීම සඳහා අවශ්‍ය ශක්‍යතා වාර්තාව සකස් කරන්න.
- කණ්ඩායම් අනාවරණ සහ ශක්‍යතා අධ්‍යයන වාර්තාව නිර්මාණශීලීව ද සාමූහිකව ද පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

### **කියවීම් ද්‍රව්‍ය**

#### **මූලික විමසා බැලීම (Preliminary Investigation)**

තීරණ ගැනීම හා ගැටලු නිරාකරණය කිරීමේ ක්‍රියාවලියෙහි දී තොරතුරුවල බලපෑම අතිශයින් ම වැදගත් වේ. එක ම තොරතුරක් විවිධ මට්ටම්වල දී එකිනෙකට වෙනස් අරමුණු සඳහා භාවිතයට ගැනේ. එසේ වුවද එක ම පද්ධතියක් එකිනෙකට වෙනස් වූ අරමුණු සඳහා යොදා ගැනීම උචිත නොවේ. එබැවින් තීරණ ගැනීමේ දී, විවිධ මට්ටම් අනුව ඊට වඩාත් ගැලපෙන තොරතුරු පද්ධති භාවිත කරනු ලැබේ. එය සැලසුම් කළ යුත්තේ අදාළ සංවිධායකයන්ගේ ආයතනයේ ව්‍යුහය, අරමුණු සහ අපේක්ෂා අනුව ය.

කිසියම් ආයතනයකට තම තොරතුරු පද්ධතියක් සැලසුම් කිරීමේ දී පවතින පද්ධතිය පිළිබඳව හෝ සැලසුම් කරනු ලබන නව පද්ධතිය පිළිබඳව පූර්ව විමසා බැලීමක් අත්‍යවශ්‍ය ය.

ආයතනය තුළ ගොඩනැගීමට යන නව පද්ධතිය පිළිබඳව විධිමත්ව අධ්‍යයන කටයුතු සිදුකිරීමට පෙර පද්ධතිය සංවර්ධනය කිරීමේ අරමුණු සහ හේතූන් හඳුනාගැනීම මෙහිදී ප්‍රධාන වශයෙන් සිදු කෙරේ. මීට අදාළ කරුණු ආයතනයේ ඉහළ කළමනාකාරීත්වයට ඉදිරිපත් කර අනුමැතිය ලබා ගතයුතු වේ. මෙහි දී නව පද්ධති සැලසුම්කරුවන් විසින් පහත සඳහන් කරුණු පිළිබඳව අවධානය යොමු කළ යුතුය.

- පවතින පද්ධතියේ ඇති ගැටලු හඳුනා ගැනීම සහ ඒ පිළිබඳව වාර්තාවක් සකස් කිරීම.  
නව පද්ධති සැලසුම්කරුවන් විසින් මූලින් ම සිදුකළ යුත්තේ ආයතනය තුළ නිරාකරණය කරගත යුතු ගැටලු හඳුනාගෙන ඒවාට විසඳුම් සොයාගැනීමට අනුගමනය කළ යුතු ක්‍රියාමාර්ග මොනවාදැයි ඉදිරිපත් කිරීම ය. මෙය ආයතනයේ ඉහළ මට්ටමේ සිට පහළ මට්ටම දක්වා ඇති ගැටලු නිරාකරණය කරගැනීමට මහත් පිටුවහලක් වේ.
- විකල්ප විසඳුම් යෝජනා කිරීම.  
නව විකල්ප විසඳුම් ඉදිරිපත් කිරීම යටතේ, ව්‍යාපෘතියට අලුතින් ඇතුළත් කළ යුතු කොටස්, දැනට පවතින පද්ධතියේ සංශෝධනය කළයුතු ස්ථාන හා නව යෝජනා ආදී ආයතනයේ සාර්ථකත්වය සඳහා ඉහළ කළමනාකාරීත්වයට පහසුවෙන් තීරණ ගත හැකි ආකාරයේ විකල්ප යෝජනා ලබාදීම සිදුකළ යුතුය. මෙහිදී
  1. යෝජිත නව ව්‍යාපෘතිය මගින් ආයතනයේ දියුණුවට ලැබෙන ප්‍රතිලාභ සහ පිරිවැය.
  2. ආයතනය තුළ නව පද්ධතිය භාවිත කිරීමට අදහස් කරනු ලබන ක්ෂේත්‍ර සහ ඉන් ලැබිය හැකි ප්‍රයෝජන
  3. නව පද්ධතිය දියුණු කිරීමේ දී මුහුණදීමට සිදුවිය හැකි සීමා හෙවත් දුෂ්කරතාවන් හා ඒවා මගහරවා ගත හැකි ආකාරය පිළිබඳ විස්තර
  4. යෝජිත නව පද්ධතියට අවශ්‍ය සම්පත් හා ඒවා ආයතනය තුළ බෙදී යායුතු ආකාරය

5. නව ව්‍යාපෘතිය සංවර්ධනය කිරීම සඳහා ගතවන කාල සීමාව යන කරුණු යෝජනාවලට ඇතුළත් විය යුතුය.

- තොරතුරු පද්ධතියේ අවශ්‍යතාවට ප්‍රමුඛතාව ලබාදීම.  
මෙම මූලික අධ්‍යයන වාර්තාව පදනම් කරගනිමින් ආයතනයේ ඉහළ කළමනාකරණ මණ්ඩලය සැහීමකට පත්වේ නම් නව තොරතුරු පද්ධතියට ප්‍රමුඛතාව ලබා දී පද්ධතිය ගොඩනැගීම සිදුකරනු ලැබේ.

**ශක්‍යතා අධ්‍යයනය (Feasibility Study)**

යෝජිත නව පද්ධතිය පිළිබඳ අනුමැතිය ආයතනයේ ඉහළ කළමනාකාරීත්වය තුළින් ලබාදුන් පසුව ශක්‍යතා අධ්‍යයන කණ්ඩායම විසින් නව පද්ධතියේ යෝග්‍යතාව අධ්‍යයනය කරනු ලැබේ. නව පද්ධතිය ආයතනයට හඳුන්වා දීමේ ගැටලුව පිළිබඳව කරනු ලබන විස්තරාත්මක විමර්ශනයක් ලෙස ශක්‍යතා අධ්‍යයනය හැඳින්වේ.

එබැවින් පද්ධති විමර්ශන (System Investigation) අවස්ථාවේ පවතින අත්‍යවශ්‍ය පියවරක් ලෙස ශක්‍යතා අධ්‍යයනය හැඳින්විය හැකිය.

නව ව්‍යාපෘතියේ ශක්‍යතාව විමසා බැලීම අංග කිහිපයක් ඔස්සේ ශක්‍යතා අධ්‍යයන ක්‍රියාවලිය තුළ සිදුකෙරේ. ඒවා පහත දැක්වේ.

- o තාක්ෂණ ශක්‍යතාව - (Technical Feasibility)
- o ආර්ථික ශක්‍යතාව - (Economic Feasibility)
- o මෙහෙයුම් ශක්‍යතාව - (Operational Feasibility)
- o ආයතනික ශක්‍යතාව - (Organizational Feasibility)

- තාක්ෂණික ශක්‍යතාව  
පවතින තොරතුරු පද්ධතිය දියුණු කිරීම සඳහා හෝ නව පද්ධතියක් ප්‍රවර්ධනය සඳහා සලකා බැලිය යුතු වැදගත් සාධක මොනවාද?, ඒ සඳහා භාවිත කළ හැකි ප්‍රවේශ සහ ක්‍රම මොනවාද?, නව පද්ධතිය තුළ භාවිත කළ හැකි දත්ත, ක්‍රියාවලි, තොරතුරු, පරිගණක, පරිගණක ජාල සහ මෘදුකාංග හා ඊට අදාළ වෙනත් සම්පත් සහ උපක්‍රම මොනවා ද? යන්න පිළිබඳවත්, ඒවා පවතින පද්ධතිය හා ගැලපීම සන්සන්දනාත්මක ලෙස අධ්‍යයනය කිරීමත් තාක්ෂණික ශක්‍යතාව තුළ දී සිදුකරනු ලැබේ.

එනම්, නව පද්ධතියට අදාළ දෘෂාංග, මෘදුකාංග හා අනෙක් උපාංග ගැටලුව නිරාකරණය සඳහා ලබාගත හැකිද? යන බව සොයා බැලීම තාක්ෂණික ශක්‍යතාවයි.

- ආර්ථික ශක්‍යතාව (Economic Feasibility)  
නව පද්ධතිය ප්‍රවර්ධනය සඳහා වැයවන ආර්ථික වටිනාකම පිළිබඳව සැහීමකට පත්විය හැකි ද? යන බව සහ එහි පිරිවැය ඊට ගතවන කාලය හා සැසඳීමේ දී සාධාරණ ද යන වග ආර්ථික ශක්‍යතාව වශයෙන් සැලකේ.

මෙහි දී ශක්‍යතා අධ්‍යයන කණ්ඩායම මගින් යෝජිත පද්ධතිය සඳහා වැයවන සමස්ත පිරිවැය හා එහි ප්‍රතිලාභ පිළිබඳව විශ්ලේෂණය කරනු ලැබේ. මෙය සිදුකරනු ලබන්නේ දැනට පවතින පද්ධතිය පිළිබඳව සලකා බැලීමෙනි. මේ සඳහා වැයවන සමස්ත පිරිවැය

1. නිශ්චිත වියදම් - Tangible Cost  
දෘෂාංග, මෘදුකාංග, කළමනාකරුවන් සහ සේවකයන් හා සේවාවන් සඳහා වැයවන පිරිවැය නිශ්චිත වියදම් ලෙස හැඳින්වේ.
2. අවිනිශ්චිත වියදම් - Intangible Cost ලෙස කොටස් දෙකකට වර්ග කළ හැකිය.  
සේවක උනන්දුව දුර්වල වීම, වැරදි හා වංචා සිදුවීම, ආයතනයේ කීර්ති නාමයට හානි පැමිණීම, නිෂ්පාදන හා විකුණුම් අඩුවීම ආදිය අවිනිශ්චිත වියදම් ලෙස හැඳින්වේ.



එමෙන් ම ආර්ථික ශක්‍යතාව තුළ පද්ධතියට ලැබෙන ප්‍රතිලාභ ද වර්ග දෙකකට බෙදා දැක්විය හැකිය.

1. නිශ්චිත ප්‍රතිලාභ - Tangible Benefits

උපකරණ, යන්ත්‍ර සූත්‍ර පරිපාලන කටයුතු, කළමනාකරණ මණ්ඩල සහ කාර්යමණ්ඩල සම්බන්ධ වූ පිරිවැය අඩුවීම හෝ ඉතිරිවීම ආදිය නිශ්චිත ප්‍රතිලාභයන් වේ.

2. අවිනිශ්චිත ප්‍රතිලාභ - Intangible Benefits

කළමනාකරණ මණ්ඩලයට තීරණ ගැනීම සඳහා වඩාත් උචිත කාර්යක්ෂම හා ඵලදායී තොරතුරු සැපයීම, සංවිධානයේ හෝ ආයතනයේ කාර්යයන්වල ගුණාත්මකභාවය ඉහළ නැංවීමට හැකිවීම, ආයතනයට සම්බන්ධවන සේවා දායකයන් සඳහා උසස් සේවාවක් ලබාදීම, හා ඒ තුළින් ආයතනයේ ප්‍රතිරූපය සහ කීර්තිනාමය ඉහළ නැංවීම ආදිය අවිනිශ්චිත ප්‍රතිලාභයන් වේ.

• මෙහෙයුම් ශක්‍යතාව (Operational Feasibility)

නව පද්ධතිය මෙහෙයුම් සඳහා ක්‍රියාකාරීත්වයට පත්කළ හැකි ද යනවග අධ්‍යයනය කිරීම මෙහෙයුම් ශක්‍යතාව ලෙස හැඳින්වේ. නව ව්‍යාපෘතිය පිළිබඳව අභිප්‍රේරණය (Motivation) කාර්යක්ෂම ලෙස සැලසුම් සංවිධානය හා ක්‍රියාවට නැංවීම සහ ප්‍රතිග්‍රහණය (Acceptance) මෙයට අදාළ වේ.

• ආයතනික ශක්‍යතාව (Organizational Feasibility)

නව පද්ධතිය පිළිබඳව ආයතනයේ හෝ සංවිධානයේ කළමනාකරණ මණ්ඩලයෙහි සහ කාර්ය මණ්ඩලයෙහි දැකියහැකි ආකල්ප හා වර්ග පිළිබඳව අධ්‍යයනය කිරීම ආයතනික ශක්‍යතාව යි. මේ අවස්ථාවේ දී ශක්‍යතා අධ්‍යයන කණ්ඩායම මගින් පහත සඳහන් කරුණු පිළිබඳව තොරතුරු ලබාගත යුතුය.

- o ආයතනයේ කාර්ය මණ්ඩලයේ පරිගණක පරිචය
- o යෝජිත නව පද්ධතිය පිළිබඳව ආයතනයේ කාර්ය මණ්ඩලය තුළ පවත්නා ආකල්ප
- o නව පද්ධතියෙහි වෙනස්කම් කාර්ය මණ්ඩලයේ රැකියා පිළිබඳව ඇතිකරනු ලබන බලපෑම
- o නව පද්ධතිය පිළිබඳව ආයතනයේ කාර්ය මණ්ඩලය දැනුවත් කළ හැකි ආකාරය

මෙම තොරතුරු ලබා ගැනීම සඳහා ආයතනයේ කළමනාකරණ මණ්ඩලයේ සහ සේවක සේවිකාවන්ගේ සහයෝගය අත්‍යවශ්‍ය වේ.

ශක්‍යතා අධ්‍යයන කමිටුව මගින් ඉහත කරුණු පිළිබඳව ලබාගත් තොරතුරු ඇසුරෙන් ඒ පිළිබඳව නිවැරදි අධ්‍යයනයක් කර පසුව ආයතනයේ ඉහළ කළමනාකරණ මණ්ඩලය වෙත ශක්‍යතා වාර්තාවක් ඉදිරිපත් කළ යුතුය. එවැනි ශක්‍යතා වාර්තාවක පොදුවේ ඇතුළත් විය යුතු කරුණු කිහිපයක් පවතී. ඒවා පහත දැක්වේ.

1. ආයතනය තුළ දැනට පවතින පද්ධතිය සහ ඊට සම්බන්ධ ගැටලු, මතවාද හා එය දියුණු කිරීමට අදාළ විස්තරයක්
2. නව පද්ධතිය දියුණු කිරීම හා සම්බන්ධ සම්පූර්ණ සැලැස්ම පිළිබඳ විස්තරයක්
3. නව පද්ධතිය ආයතනයට සුදුසු බව දැක්වෙන ශක්‍යතා අධ්‍යයන කමිටුවේ අදහස් පිළිබඳ විස්තරයක්
4. නව පද්ධතිය සංවර්ධනය සඳහා ගතවන කාලය සහ වියදම පිළිබඳව ඇස්තමේන්තුවක්
5. පද්ධතිය සංවර්ධනය කිරීමේ දී පවතින නීතිමය පසුබිම සහ ප්‍රමිතීන් පිළිබඳ විස්තරයක්

**විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක්:**

- ශිෂ්‍ය කණ්ඩායම්වල අනාවරණ සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.
- විස්තාරණය සඳහා ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම ප්‍රථම අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- පහත කරුණු මතුකරමින් සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

- o නව තොරතුරු පද්ධතියක් හඳුන්වා දීම හෝ පවතින පද්ධතිය නවීකරණය කිරීම හෝ සඳහා බලපාන ගැටලු හඳුනාගත යුතු බව
- o ආයතනයක හෝ සංවිධානයක ඇති තොරතුරු පද්ධති හා සම්බන්ධ ගැටලුවලට විකල්ප විසඳුම් හා යෝජනා පවතින බව
- o ගැටලුව පිළිබඳව විස්තරාත්මක විමර්ශනය කිරීම තුළින් නව පද්ධති ප්‍රවර්ධනය කිරීම සිදුකරනු ලබන බව සහ එම විමර්ශනය ශක්‍යතා අධ්‍යයනය නමින් හඳුන්වන බව
- o ශක්‍යතා අධ්‍යයනය සිදුකිරීමේ දී ඊට අදාළ සුවිශේෂී කරුණු කිහිපයක් පිළිබඳව සලකා බැලිය යුතු බව
- o ශක්‍යතා අධ්‍යයන වාර්තාව මත නව පද්ධතිය ප්‍රවර්ධනය කිරීම හෝ නොකිරීම හෝ සිදුකරනු ලබන බව

**නිපුණතාව 11:** තොරතුරු පද්ධතියක් ප්‍රවර්ධනය කිරීමෙහි ලා පද්ධති සංකල්පය ගවේෂණය කර “ආකෘති පද්ධති විශ්ලේෂණ සහ නිර්මාණ ක්‍රමවේදය” භාවිත කරයි.

**නිපුණතා මට්ටම 11.8:** යෝජිත පද්ධතිය සංවර්ධනය කර පරීක්ෂා කරයි.

**කාලය:** කාලවිච්ඡේද පහයි

**ඉගෙනුම් ඵල:**

- ප්‍රවර්ධනය කළ පද්ධතිය සුදුසු ක්‍රමලේඛන භාෂාවක් භාවිත කර කේතකරණය කරයි.
- පද්ධතිය සඳහා ප්‍රවර්ධනය කළ ක්‍රමලේඛ ක්‍රියාත්මක කර ඒවා පරීක්ෂා කරයි.
- පද්ධතියේ දෝෂ නිර්ණය කර දෝෂ හරණය කරයි.
- කිසියම් කාර්යයක් කිරීම සඳහා මූලික සකස් කළ සැලැස්මක් භාවිත කරයි.
- යම් ක්‍රියාවක අවසාන ඵලය ඉහළ ගුණාත්මකභාවයෙන් හා උසස් ප්‍රමිතියකින් යුතුව ලබා දීමට ක්‍රියා කරයි.

**ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය:**

**පිවිසීම:**

- ආපන ශාලාවක භාවිත කරන ක්ෂණික කිරි තේ සාදන යන්ත්‍රයක් පිළිබඳ පන්තියේ සිසුන්ගෙන් විමසන්න.
- පහත සඳහන් කරුණු මතුකරමින් සංවාදයක යෙදෙන්න.
  - o යන්ත්‍රයට අවශ්‍ය අමු ද්‍රව්‍ය වන තේ කොළ, සීනි සහ කිරි ආදානයන් ලෙස ලබාදිය යුතු බව
  - o ඉන්පසු එය ක්‍රියාවලියකට භාජනය වන බව
  - o යන්ත්‍රයේ බොත්තම තදකළ පසු නිශ්චිත ධාරිතාවක් ඇති කෝප්පයකට සාදාගත් කිරි තේ එම ප්‍රමාණයට පමණක් වැටෙන බව
  - o මෙම ක්‍රියාවලිය සිදුවීමට ඒ සඳහා කලින් සකස් කළ වැඩසටහනක් එහි අන්තර්ගත කළ යුතු බව
  - o මෙයට ආදානය කළ ද්‍රව්‍ය යම් ක්‍රියාවලියකට භාජනය වී ඉන් ප්‍රතිදානයන් ලැබෙන බව
  - o ඒ අනුව මෙය ද පද්ධතියක් ලෙස ක්‍රියාත්මක වන බව
  - o එලෙස ම තැන්පත් කළ වැඩසටහනක පාලනය යටතේ, පද්ධතියක් මෙහෙයවිය හැකි බව

**ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස්:**

- පහත සඳහන් මාතෘකා අතුරින් ඔබේ කණ්ඩායමට ලැබෙන මාතෘකාව කෙරෙහි අවධානය යොමු කරන්න.
  - o ක්‍රමලේඛනයේ දී පිළිපැදිය යුතු ක්‍රමලේඛන ශික්ෂණ හා සත්‍යාපනය
  - o පරීක්ෂා අවස්ථා (Test Cases), ඒකක පරීක්ෂාව, ඒකාබද්ධ පරීක්ෂාව, පද්ධති පරීක්ෂාව
  - o ප්‍රතිග්‍රාහක පරීක්ෂාව, කාල මංජුසා පරීක්ෂාව, ශ්වේත මංජුසා පරීක්ෂාව
- කියවීම් පත්‍රිකා සමස්තයක් ලෙස ද ඔබ කණ්ඩායමට අදාළ කොටස සුවිශේෂීව ද අධ්‍යයනය කරන්න.
- ඔබේ අනාවරණ ආකර්ෂණීය හා නිර්මාණශීලීව සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

## කියවීම ද්‍රව්‍ය

### කේතකරණය

කේතකරණයක හෝ ක්‍රමලේඛන අදියරක අරමුණ වන්නේ පද්ධති නිර්මාණයක් දී ඇති ක්‍රමලේඛන භාෂාවකට පරිවර්තනය කිරීමකි.

එමගින් ලබාගත් කේතය පරිගණකය ක්‍රියාකරවා, පද්ධති නිර්මාණයෙහි වැරදි නිවරදි භාවය සත්‍යාපනය කළ යුතුය.

කේතකරණ අදියර පරීක්ෂා කිරීම හා නඩත්තුකරණ අදියර යන දෙකට ම බලපෑමක් ඇති කරයි.

අප දන්නා පරිදි කේතකරණයට ගන්නා කාලය හා පිරිවැය, මෘදුකාංග පිරිවැය සමඟ සසඳන විට ඉතා සුළු ප්‍රතිශතයකි. පද්ධති පරීක්ෂාව හා නඩත්තුව සඳහා විශාල පිරිවැයක් වැය වේ. මෙයින් පැහැදිලි වන්නේ කේතකරණයේ අරමුණ පද්ධතිය ක්‍රියාවට නැංවීමේ වියදම අඩු කිරීම නොව පද්ධති පරීක්ෂාව හා නඩත්තු වියදම අඩු කිරීම ය.

ක්‍රමලේඛයක් විවිධ තත්ත්ව යටතේ විනිශ්චය කළ හැකිය. ඒවා නම් කියවීමේ හැකියාව, ක්‍රමලේඛකයේ විශාලත්වය, ධාවන කාලය හා ක්‍රමලේඛකයට අවශ්‍ය මතක ප්‍රමාණය යනාදිය යි.

කියවීමේ හැකියාව හා තේරුම් ගැනීමේ හැකියාව ක්‍රමලේඛයක තිබිය යුතු විශේෂ ගුණාංග වේ. එමගින් මෘදුකාංගය නඩත්තු කිරීම වඩා පහසු වනු ඇත.

### ක්‍රමලේඛන ශික්ෂණය

කේතය ලිවීමේ දී අනුගමනය කළ යුතු නිර්දේශිත ශික්ෂණයක් ඇත. මෙම ශික්ෂණය කේතය සරලව කියවීමට හා තේරුම් ගැනීමට හැකිවන පරිදි ලියා දැක්වීමට මහඟු රුකුලක් වේ. ඒවායින් සමහරක් පහත සඳහන් පරිදි වේ.

### නම් කිරීම (naming)

මොඩියුල හා විචල්‍ය සඳහා නම් තෝරා ගැනීමේ දී ඒවා අර්ථාන්විත විය යුතුය. තව ද මොඩියුල නාමය එහි ක්‍රියාවට උචිත වූවක් විය යුතුය.

### පාලන ව්‍යුහය

ව්‍යුහගත නොවන ආකාරයට උපදෙස් මාලාවක් සකස් කිරීමෙන් පරිගණක වැඩසටහන හි කාර්යක්ෂමතාව දුර්වල වේ. එමනිසා විධිමත් පාලන ව්‍යුහයක් භාවිත කළ යුතුය.

### අතුරු ඵල

මොඩියුලයක් කැඳවීමේ දී යොදා ගන්නා පරාමිතීන් වෙනස් කිරීමක දී සමහර විට එහි අතුරු ඵලයක් ලෙස ක්‍රමලේඛකය ද වෙනස් වීමකට භාජනය විය හැකිය. මෙවැනි අතුරු ඵල මගහැරිය යුතු අතර එය නිවැරදි ආකාරයට ලේඛනගත කළ යුතුය.

**නිධි කිරීම (nesting)**

කේතකරණයේ දී දීර්ඝ වශයෙන් නිධි කිරීම වැළැක්විය යුතුය. එසේ වුවහොත් කේතය තේරුම් ගැනීමට අපහසු වේ.

**මොඩියුලයේ ප්‍රමාණය**

මොඩියුලවල ප්‍රමාණය ඒකාකාරී වීම වැදගත් වේ. මොඩියුලවල ප්‍රමාණය ඉතා විශාල වුවහොත් පරීක්ෂා කිරීමේ දී ගැටලු සහගත තත්ත්වයක් ඇතිවේ. කේත, අනවශ්‍ය ලෙස දීර්ඝ විය හැකි නිසා මොඩියුල ඉතා කුඩා ආකාරයට ලියා දැක්වීමෙන් වැලකිය යුතුය.

**මොඩියුලයක අතුරු මුහුණත්**

මොඩියුලයේ සංකීර්ණ අතුරු මුහුණත් තිබේදැයි පරීක්ෂා කළ යුතුය. අතුරු මුහුණතක පරාමිතීන් පහකට වඩා තිබුණ විට එය හොඳින් පරීක්ෂා කර එය සරල අතුරු මුහුණත් කීපයකට වෙන්කර එහි කාර්යක්ෂමතාව වැඩිකළ හැකිය.

**ක්‍රමලේඛයේ පිරිසැලසුම**

ක්‍රමලේඛය පහසුවෙන් කියවීමට එහි අනුපේදන, හිස් ඉඩ ප්‍රමාණයන්, වරහන් ආදිය සුදුසු ආකාරයට යොදාගත යුතුය.

**අභ්‍යන්තර ප්‍රලේඛනය (internal documentation)**

කේතකරණ අදියර දී ප්‍රතිදාන ප්‍රලේඛනය වශයෙන් සලකනුයේ කේතය යි. මෙම ප්‍රතිදාන ප්‍රලේඛනයේ ඇති කේතය සකස් කර ඇත්තේ තේරුම් ගැනීම පහසුවන ආකාරයට ය. ප්‍රතිදාන ප්‍රලේඛනය කේතකරණයේ දී ක්‍රමලේඛකයා විසින් කේතයට විවරණ යෙදීම සිදු කෙරේ. විවරණයක් ප්‍රකාශයක් වන අතර එය ක්‍රමලේඛය ධාවනයේ දී අවශ්‍ය නොවේ. කේතය මගින් කෙරෙන කාර්යය කුමක්දැයි විවරණයක් මගින් විස්තර කෙරේ.

**සත්‍යාපනය (verification)**

කේතකරණ අදියරේ දී ප්‍රතිදානය සඳහා සත්‍යාපනය භාවිත කරනු ලබන්නේ එම අදියරෙහි ඇති දෝෂ අනාවරණය කිරීම සඳහා ය.

කේතය සත්‍යාපනය කර දෝෂ නැති බවට තහවුරු කිරීමෙන් පෙන්නුම් කරන්නේ කේතය, සැලසුමට අනුකූල වන බවත් එම මෘදුකාංගය ක්‍රියාත්මක කිරීමට සුදුසු බවත් ය.

ක්‍රමලේඛ සත්‍යාපනය කිරීමේ ආකාර දෙකකි. ඒවා ස්ථිතික ආකාරය හා ගතික ආකාරය වේ.

ගතික ආකාරයේ දී ක්‍රමලේඛකයට පරීක්ෂක දත්ත (test data) ඇතුළත් කර එය ක්‍රියාත්මක කෙරේ. එවිට එම අවස්ථාවේ දී ක්‍රමලේඛකයේ ප්‍රතිදානය හි දෝෂ තිබේදැයි පරීක්ෂා කෙරේ.

ස්ථිතික ආකාරයේ දී ක්‍රමලේඛයට යථාරූපී පරීක්ෂණ දත්ත ඇතුළත් කර ඒවා යථාරූපී ව ක්‍රියා කෙරේ. ස්ථිතික ශිල්පීය ක්‍රමයේ දී ක්‍රමලේඛකය සම්පාදනය කර ක්‍රියා කරවීම සිදු නොකෙරේ. මෙහි දී කේතය සත්‍යාපනය කිරීම, කියවීම, සමාලෝචනය කිරීම, අනුවරණය කිරීම (walk through) යනාදිය සිදුකරනු ලබයි.

## පද්ධති පරීක්ෂාව

පද්ධති ප්‍රවර්ධන ක්‍රියාවලියේ ඕනෑම අදියරක දී දෝෂ මතු විය හැකිය. එක් එක් අදියරවල ඇතිවන දෝෂ අනාවරණය කිරීමට යොදාගන්නා විවිධ ශිල්පීය ක්‍රම ඇත. කෙසේ වෙතත් මෙම කවර ක්‍රමයක දී වුව ද සියයට සියක් ම නිවැරදි ව එනම් දෝෂ රහිත පද්ධතියක් ක්‍රියාත්මක කිරීමට හැකියාවක් නොමැත. බොහෝ අවස්ථාවල දී එක් එක් අදියරෙහි ඇතිවිය හැකි දෝෂ මෘදුකාංග කේතකරණ අවධියේ දී ඉස්මතු විය හැකිය. මෙයට හේතු වනුයේ ඊට පෙර අදියරවල දී වලංගුතා පරීක්ෂා හස්තීයව සිදුකරන නිසාය. ක්‍රමලේඛයක් ධාවනය කිරීමේ දී ඇතිවන දෝෂවලට අමතරව ක්‍රමලේඛක ප්‍රවර්ධනයක දී ඇතිවන සැලසුම් දෝෂ මෙන් ම සේවාදායකයාගේ අවශ්‍යතාව නිවැරදි සන්නිවේදනය නොවීම නිසා ඇතිවන දෝෂ ද දක්නට ලැබේ.

ක්‍රමලේඛයක් පළමුවරට ක්‍රියාත්මක කරනු ලබන්නේ පරීක්ෂා අවස්ථාවේ දී ය. පරීක්ෂා අවස්ථාවක ලැබෙන්නාවූ ප්‍රතිදානය අප බලාපොරොත්තු වන කාර්යය සාධන මට්ටමට ළඟාවිය යුතුය. මේ නිසා ක්‍රමලේඛ පරීක්ෂාවක් සිදු කරනු ලබන්නේ එහි ඇති දෝෂ නැති කිරීමට ය.

## පරීක්ෂා අවස්ථා (Test Cases)

පද්ධතියක ඇති දෝෂ හඳුනාගැනීමට පරීක්ෂා අවස්ථා උපකාරී වේ. පරීක්ෂා ක්‍රියාවලියේ දී පරීක්ෂා අවස්ථා ආදානයන් වන අතර පද්ධතිය නිවැරදිව ක්‍රියාත්මක වේදැයි දැන ගැනීමට වලංගුතා පරීක්ෂා අවස්ථා විශාල ප්‍රමාණයක් අවශ්‍ය වේ.

ප්‍රශස්ත පරීක්ෂා අවස්ථාවක කාර්යය ඉටුවන්නේ ක්‍රමලේඛයේ දෝෂ නැති වූ විට දීය.

ප්‍රශස්ත පරීක්ෂා අවස්ථාවක සැලකිය හැකි කාර්යයක් වන්නේ ක්‍රමලේඛයක විය හැකි ආදාන එයට ඇතුළත් කළ හැකි විට දී ය.

කුඩා ක්‍රමලේඛයක වුව ද ආදානය සඳහා තිබිය හැකි මූලාංග සංඛ්‍යාව විශාල පරාසයක විය හැකිය. මේ නිසා පරීක්ෂා කිරීමක යථාර්ථී අරමුණ වන්නේ ප්‍රශස්ත මට්ටමට ආසන්න පරීක්ෂා අවස්ථා සමූහයක් තෝරා ගැනීමයි.

## පද්ධති පරීක්ෂා කිරීමේ ආකාර

ඉහත දැක්වූ පරීක්ෂා කිරීමේ ආකාර පිළිබඳ හැඳින්වීමක් පහත දැක්වේ. මෙසේ පරීක්ෂා කිරීමේ දී පද්ධතියේ සම්පූර්ණ ක්‍රියාකාරීත්වය නිරවද්‍ය ආකාරයට සිදුවන බව ස්ථිර කර ගත හැකිය.

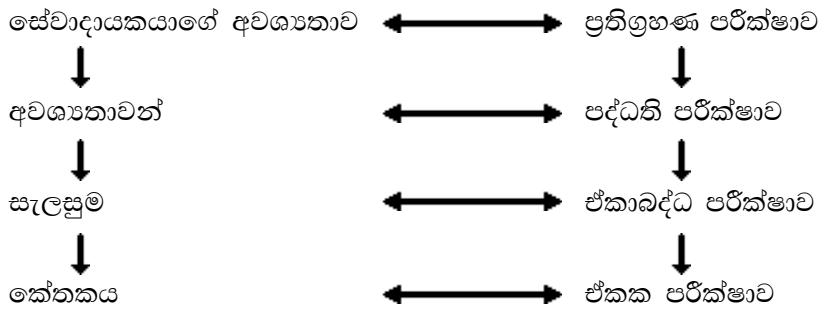
- කාල මංජුසා පරීක්ෂාව (black box testing)
- ශ්වේත මංජුසා පරීක්ෂාව (white box testing)
- ඒකක පරීක්ෂාව (unit testing)
- ඒකාබද්ධ පරීක්ෂාව (intergrated testing)
- පද්ධති පරීක්ෂාව (system testing)
- ප්‍රතිග්‍රහක පරීක්ෂාව (acceptance testing)

**කාල මංජුසා පරීක්ෂාව**

මෙම පරීක්ෂාව සිදුකරනු ලබන්නේ ප්‍රතිග්‍රහණ අවධියේ දී ය. මෙහි දී පද්ධතිය සංවෘත පෙට්ටියක් ලෙස සලකනු ලබයි. මෙහි දී පරීක්ෂකට පද්ධතියේ අභ්‍යන්තරය ගැන අවබෝධයක් තිබීම අවශ්‍ය නොවේ. එනම් පරීක්ෂක විසින් අවශ්‍ය ආදාන ඇතුළත් කර ප්‍රතිදානවල නිරවද්‍යතාව පරීක්ෂා කරනු ලබයි. අපේක්ෂිත ප්‍රතිදාන සමග නොගැලපේ නම් ඔහු විසින් එම දෝෂ වාර්තා කරනු ලබයි.

**ශ්‍රේණි මංජුසා පරීක්ෂාව**

කේත පරීක්ෂාව සිදුකිරීමට පද්ධතිය ක්‍රියාත්මක කර ඇති ආකාරය ගැන දැනීමක් අවශ්‍ය වේ. කේත පරීක්ෂාවට පද්ධතිය තුළ දත්ත ගැලීම් විශ්ලේෂණය, ගැලීම් පාලනය, කේත පරීක්ෂාව මගින් පරීක්ෂාවට ලක් කෙරේ. දෙවනුව මෘදුකාංගවල සඵලතාව හා නිරවද්‍යතාව පරීක්ෂා කිරීමට, පරීක්ෂක විවේචනාත්මක දෘෂ්ටි කෝණයකින් එය දෙස බැලිය යුතුවේ. තෙවනුව පරීක්ෂාව ඵලදායී ලෙස ක්‍රියාත්මක කිරීමට කේත පරීක්ෂාවේ දී ක්‍රියාත්මක කිරීමට කේත පරීක්ෂාවේ දී ක්‍රියාත්මක කරන වෙනස් ආකාරයේ මෙවලම් හා ශිල්පීය ක්‍රම ගැනත් පරීක්ෂකවරයා දැනුවත්වීම අවශ්‍ය වේ. කේත පරීක්ෂාවේ දී මෙම අවශ්‍යතා තුන තනි තනිව ම ක්‍රියාත්මක නොවන අතර ඒවා එකවර ක්‍රියාත්මක වේ.



**ඒකක පරීක්ෂාව**

මෙහි දී පද්ධතියේ එක් එක් සංරචක තනි තනිව ම පරීක්ෂාවට ලක් කෙරේ. මෙම පරීක්ෂාව කරනු ලබන්නේ ක්‍රමලේඛක විසින් වන අතර ඔහුගේ සමයුරු විසින් එය සත්‍යාපනය කරනු ලබයි. මෙම පරීක්ෂාවේ අරමුණ වන්නේ මොඩියුලයේ අභ්‍යන්තර තර්කය පරීක්ෂා කිරීමය. ක්‍රමලේඛකයා සියලු ම වලංගු නොවන තත්ත්ව පරීක්ෂා කර එය කවර තත්ත්වයක් තුළ දී හෝ වැඩසටහන් බිදුමක් තිබේදැයි පරීක්ෂා කළ යුතු අතර ක්‍රමලේඛකයේ කාර්යබද්ධතාව ද පරීක්ෂා කළ යුතුය. මෙහි දී සියලු කේතක ආචරණය වන පරිදි මෙම පරීක්ෂාව ගැන හොඳ තක්සේරුවක් ක්‍රමලේඛක විසින් ලබාදිය යුතුය.

**ඒකාබද්ධ පරීක්ෂාව**

මෙම මට්ටමේ දී බොහෝ ඒකක පරීක්ෂිත මොඩියුල උප පද්ධතිවලට ඒකාබද්ධ කර නැවත පරීක්ෂාවට ලක් කරනු ලබයි. මෙම පරීක්ෂාවේ අරමුණ වනුයේ මොඩියුල නිසියාකාරව ඒකාබද්ධ කර ඇත්දැයි සොයා බැලීම ය. වෙනත් ආකාරයකින් කියතොත් මෙමගින් සිදුකරනුයේ මොඩියුල අතර අතර මුහුණත් අවධාරණයෙන් යුතුව පරීක්ෂා කිරීම ය.

**පද්ධති පරීක්ෂාව**

මෙහි දී සම්පූර්ණ මෘදුකාංගය පරීක්ෂාවට ලක් කෙරේ. මෙම ක්‍රියාකාරකම සඳහා සමුද්දේශ ලේඛනයක් වශයෙන් යොදාගනු ලබනුයේ පද්ධති අවශ්‍යතා ලේඛනයයි.

මෙහි අරමුණ වන්නේ මෘදුකාංගය එහි අවශ්‍යතාවන් සපුරා ඇත්දැයි සොයා බැලීමයි.

මෙය බොහෝ විට වලංගුතා පරීක්ෂණයක් වන අතර බොහෝ අවස්ථාවල යොදාගන්නා එක ම වලංගුකාරක ක්‍රියාකාරකම ද මෙය වේ. පද්ධති පරීක්ෂාව වඩාත් ඵලදායී වන්නේ ස්වාධීන කණ්ඩායමක් පාලිත පරිසරයක දී සිදුකරන විට දීයි.

මෙම ක්‍රියාවට අමතරව පද්ධතියේ සුරක්ෂිතතාව, ප්‍රතිසාධනය (recovery) සහ පද්ධතිය නැවත නියම ආකාරයෙන් පටන්ගන්නේ ද යන්න පරීක්ෂාවට ලක් කළ යුතුය.

**ප්‍රතිග්‍රහණ පරීක්ෂාව**

ප්‍රතිග්‍රහණ පරීක්ෂාව සඳහා යොදාගනු ලබන්නේ දත්ත ය. මෙහි දී සේවාදායකයාට, ප්‍රවර්ධනය කළ මෘදුකාංගය සතුටුදායක ලෙස ක්‍රියාත්මක වන බව ආදර්ශනය කර පෙන්විය යුතුය.

මෙහි දී පරීක්ෂාවට ලක් කරනු ලබන්නේ පද්ධතියේ සැබෑ හැසිරීමයි.

සේවා දායකයා යෝජිත පද්ධතිය අනුමත කිරීම හෝ ප්‍රතික්ෂේප කිරීම සිදුකරනු ලබනුයේ මෙම පරීක්ෂාවෙන් අනතුරුව ය. ඊළඟ අදියර වන පද්ධති ක්‍රියාත්මක කිරීමේ අදියර ආරම්භ කරනු ලැබේ.

**විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක්:**

- කුඩා කණ්ඩායම් අනාවරණ සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.
- විස්තාරණය සඳහා ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට පළමු අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක අදහස් විමසන්න.
- පහත සඳහන් කරුණු මතු කරමින් සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.
  - o කේතකරණයේ දී ඒ සඳහා ඇති ශික්ෂණයන් භාවිත කළ යුතු බව
  - o කේතකරණයෙන් පසු එය හරියාකාරව ලියා ඇත්දැයි තහවුරු කළ යුතු බව
  - o පද්ධතිය පරීක්ෂා කිරීමට පරීක්ෂක අවශ්‍ය ආදාන ඇතුළත් කර ප්‍රතිදානවල නිරවද්‍යතාව පරීක්ෂා කළ යුතු බව මෙම පරීක්ෂාව කාල මංජුසා පරීක්ෂාව හෙවත් Black Box Testing යනුවෙන් හඳුන්වනු ලබන බව
  - o පද්ධතිය පරීක්ෂා කිරීමේ දී පළමුව එක් එක් සංරචක තනි තනිව ම පරීක්ෂාවට ලක් කළ යුතු බව. මෙය ඒකක පරීක්ෂාව නමින් හඳුන්වන බව
  - o ක්‍රමලේඛයේ මොඩියුල උප පද්ධතිවලට ඒකාබද්ධ කර පරීක්ෂාවට ලක් කළ යුතු බව. මෙය ඒකාබද්ධ පරීක්ෂාව නමින් හඳුන්වන බව
  - o සම්පූර්ණ මෘදුකාංගය පරීක්ෂාවට ලක් කළ යුතු බව. එය පද්ධති පරීක්ෂාව නමින් හඳුන්වන බව
  - o තාත්වික දත්ත ආදානය කර සේවාදායකයාට පද්ධතිය සතුටුදායක ලෙස ක්‍රියාත්මක වන බව ආදර්ශනය කර පෙන්විය යුතුබව. මෙය ප්‍රතිග්‍රහණ පරීක්ෂාව නමින් හඳුන්වන බව
  - o අවසානයේ දී උසස් ප්‍රමිතියෙන් යුතු නිමැවුමක් සේවාදායකයාට ලබාදිය යුතු බව



**නිපුණතාව 13:** තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණයේ නව නැඹුරුව සහ අනාගත දිශානතිය ගවේෂණය කරයි.

**නිපුණතා මට්ටම 13.1:** පරිගණකයේ නව නැඹුරුතා සහ අනාගත දිශානතිය ගවේෂණය කරයි.

**කාලය:** කාලච්ඡේද හතරයි

**ඉගෙනුම් ඵල:**

- තාක්ෂණ ලෝකයේ නිදසුන් තුළින් බුද්ධිය හා හැඟීම් පිළිබඳ සංකල්ප හඳුනා ගනියි.
- බුද්ධිමය යන්ත්‍ර විද්‍යාවේ එන (Artificial Intelligence) බුද්ධිමය පරිගණක ක්‍රමලේඛ පිළිබඳ ගවේෂණය කරයි.
- කන්සේ පද්ධති (Kansei Systems) සහ හැඟීම් පිළිබඳ පරිගණක ක්‍රමලේඛ ගවේෂණය කරයි.
- බුද්ධිමය යන්ත්‍ර විද්‍යාව සහ කන්සේ පද්ධති යනු ස්වභාවික බුද්ධිය/ හැඟීම් පිළිබඳ පරිගණක ක්‍රමලේඛ වන අතර, ඒවා කෘත්‍රිම බුද්ධියක් හෝ හැඟීමක් ගැන නොපවසයි.
- හෙට දින ලෝකයේ ඇතිවිය හැකි මිනිස්/යන්ත්‍ර සහපැවැත්ම (Coexistence) පැහැදිලි කරයි.

**ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය:**

**පිවිසීම:**

- මනුෂ්‍යාභ (Humanoid) රොබෝවකුගේ විසියෝ දර්ශනයක් පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.
- පහත දැක්වෙන කරුණු ඉස්මතු වනසේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - o අප කරන්නාවූ එදිනෙදා ක්‍රියාකාරකම් සඳහා බුද්ධිය භාවිත වන බව
  - o එවැනි හුරුපුරුදු හැඟීම් නම් කළ හැකි බව
  - o එවැනි හැඟීම් බර ලක්ෂණ සහ බුද්ධිය රොබෝවකු සතුවන බව
  - o එවැනි මනුෂ්‍යාභ රොබෝවකු පරිගණක තාක්ෂණය තුළින් නිර්මාණය කළ හැකි බව

**ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස්:**

- ගුරුවරයා විසින් සංවිධානය කරගත් වේලාවක i-Robot චිත්‍රපටය නරඹන්න.
- චිත්‍රපටියේ එන මනුෂ්‍යාභ රොබෝවරුන්ගේ චරිතවල ඇති බුද්ධිමය හා හැඟුම්බර ලක්ෂණ හඳුනා ගන්න.
- මෙහිදී ඔබ දකින මිනිස් හා රොබෝවන්ගේ සහපැවැත්ම පිළිබඳ නිදසුන් සාකච්ඡා කරන්න.
- බුද්ධිමය යන්ත්‍ර විද්‍යාව/කන්සේ පද්ධතිවල අර්ථ දැක්වීම හා කෘත්‍රිම බුද්ධිය පිළිබඳව පහත දැක්වෙන වෙබ් අඩවි අතරින් ඔබ කණ්ඩායමට ලැබෙන වෙබ් අඩවිය ඔස්සේ හොඳින් කරුණු හදාරන්න.
  - o Wikipedia
  - o American Association for Artificial Intelligence
  - o Sri Lanka Association for Artificial Intelligence
- ඔබ කණ්ඩායමට ලැබී ඇති වෙබ් අඩවිය මගින් අදාළ මාතෘකාවට අනුව තොරතුරු ගවේෂනය කරන්න.
- ඔබගේ අනාවරණ ආකර්ශනීය හා නිර්මාණශීලීව සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

**විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක්:**

- කුඩා කණ්ඩායම් අනාවරණ සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- විස්තාරණය සඳහා ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට පළමු අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක අදහස් විමසන්න.
- පහත සඳහන් කරුණු මතු කරමින් සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.
  - o මනුෂ්‍යාභ රොබෝවකුට බුද්ධිය හා හැඟීම් බර ලක්ෂණ ඇති බව
  - o රොබෝවකුගේ සියලු ලක්ෂණ ස්වාභාවික බුද්ධිය/හැඟීම් වල ආකෘතියක් බව
  - o කෘත්‍රීම බුද්ධිය හැඟීම් පිළිබඳ අදහසක් නොවන බව
  - o බුද්ධිය හා හැඟීම් යනු එකිනෙකට වෙනස් දෑ බව
  - o අනාගතයේදී මිනිසුන් වැනිම යන්ත්‍ර බිහිවන බව
  - o අවසානයේ යන්ත්‍රයක් මිනිසුන්ට වඩා පහළ හෝ ඉහළ මට්ටමකට පත් නොවන අතර මිනිසුන් සමඟ යන්ත්‍ර සහපැවැත්මේ පවතින බව

## ඇගයීම් සැලසුම්

- |     |                                    |   |  |
|-----|------------------------------------|---|--|
| (1) | ඇගයීම් අවස්ථාව                     | : | පළමු වාරය, ඇගයීම් අවස්ථාව 1  |
| (2) | ආචරණය කෙරෙන නිපුණතා මට්ටම්         | : | 10.3, 10.4   |
| (3) | උපකරණයට අදාළ විෂය සන්ධාරය          | : | <ul style="list-style-type: none"> <li>• HTML භාෂාව හඳුන්වා දීම</li> <li>• HTML සම්මතයන්</li> <li>• ගොනු දිගු (Extentions)</li> <li>• වෙබ් පිටුවක් සඳහා මූලිකාංග ඇතුළත් කිරීම               <ul style="list-style-type: none"> <li>o අකුරු, චිත්‍ර, ශ්‍රව්‍ය, දෘශ්‍ය, වලන රූප</li> </ul> </li> <li>• දියුණු ලක්ෂණ භාවිතයෙන් වස්තූන් (Objects) සංවිධානය කිරීම               <ul style="list-style-type: none"> <li>o ආකෘති, ලැයිස්තු, වගු, රාමු නිර්මාණය කිරීම</li> </ul> </li> <li>• බහු විධ වෙබ් අන්තර්ගතයන් සම්බන්ධ කිරීම               <ul style="list-style-type: none"> <li>o ඇමුණුම්, පිටු, බහු මාධ්‍ය වස්තූන්</li> </ul> </li> </ul>  |
| (4) | උපකරණයේ ස්වභාවය                    | : | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම</li> </ul>  |
| (5) | උපකරණයේ අරමුණු                     | : | <ul style="list-style-type: none"> <li>• වෙළඳ ප්‍රචාරක කටයුතු සඳහා ගතානුගතික ක්‍රමවලින් බැහැරව නව තාක්ෂණික ක්‍රම යොදාගනී.</li> <li>• නිර්මාණාත්මක චින්තනය වැඩිදියුණු කර ගනියි.</li> <li>• ළඟ සංවිධානය කිරීම ආකර්ශණීය ලෙස සිදු කරයි.</li> <li>• ලේඛනයකට ඇමුණුමක් ක්‍රමානුකූලව ස්ථානගත කරයි.</li> </ul>  |
| (6) | ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා ගුරු උපදෙස් | : | <ul style="list-style-type: none"> <li>• නිපුණතා මට්ටම 10.4 අවසානයේදී ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකමක් කිරීමට ඇති බව නිපුණතා මට්ටම 10.3 ආරම්භයේදී ම සිසුන්ට දැනුම් දෙන්න.</li> <li>• ඇගයීම් නිර්ණායක පිළිබඳ සිසුන් දැනුවත් කරන්න.</li> <li>• පන්තිය කණ්ඩායම් 3කට බෙදා එක් එක් කණ්ඩායමට පහත සඳහන් ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම ලබා දෙන්න.               <ul style="list-style-type: none"> <li>o වෙළඳ ප්‍රචාරක කටයුතු සඳහා භාවිත කළ හැකි අවම වශයෙන් පිටු දෙකක් සහිත වෙබ් එකක් නිර්මාණය කරන්න. (මුල් පිටුව සහ ඇඳුම් පිටු)</li> </ul> </li> <li>• සෑම සිසුවෙක් ම තමා අයත් කණ්ඩායමේ ක්‍රියාකාරකම තමා ප්‍රායෝගිකව වෙබ් පිටුවක් නිර්මාණය කිරීමේ දී ලබාගත් දැනුම ඇසුරු කොට කළයුතු බව දන්වන්න.</li> <li>• ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම බාරදීම සඳහා දිනයක් අවධාරණය කරන්න.</li> <li>• අදාළ එක් එක් අවස්ථාවේ දී නිර්ණායකවලට අනුව ලකුණු ලබා දෙන්න.</li> </ul> |

- ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා සිසු උපදෙස් :
- ගුරු උපදෙස් පිළිපදින්න.
  - අදාළ ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම සඳහා අවශ්‍ය තොරතුරු ගුරු භවතාගෙන් අසා දැනගන්න.
  - නියමිත දිනයට අදාළ ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම ගුරුතුමාට ලබාදීමට වග බලා ගන්න.
  - කණ්ඩායමේ සෑම සාමාජිකයකු ම ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකමට සහභාගි විය යුතු බව සලකන්න.
  - ගුරුතුමා දන්වන දිනයේ දී ඔබේ ස්වයං ක්‍රියාකාරකම ගුරුතුමාට ඉදිරිපත් කිරීමට වග බලා ගන්න.
  - ස්වයං ක්‍රියාකාරකම් සියල්ල සැලකිල්ලට ගෙන ගුරුතුමා දන්වන දිනයක දී තනි ක්‍රියාකාරකමක් සකස් කරන්න.

- 7) ලකුණුදීමේ ක්‍රමය නිර්ණායක :
- ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකමට අදාළව අංග ඇතුළත් කර තිබීම.
  - නියමිත දිනයට කටයුතු නිම කිරීම.
  - විෂය කරුණු මෙන් ම නව තොරතුරු ද ඇතුළත් කර තිබීම.
  - ගුරු උපදෙස් පිළිපැදීම.
  - නිර්මාණශීලීව ඉදිරිපත් කිරීම.

- ලකුණු පරාසය :
- ඉතා හොඳයි - 04
  - හොඳයි - 03
  - මධ්‍යස්ථයි - 02
  - සංවර්ධනය විය යුතුයි - 01

## ඇගයීම් සැලසුම්

- |     |                                    |   |  |
|-----|------------------------------------|---|--|
| (1) | ඇගයීම් අවස්ථාව                     | : | දෙවන වාරය, ඇගයීම් අවස්ථාව 2  |
| (2) | ආවරණය කෙරෙන නිපුණතා මට්ටම්         | : | 8.9, 8.10, 8.11  |
| (3) | උපකරණයට අදාළ විෂය සන්ධාරය          | : | <ul style="list-style-type: none"> <li>• විවෘත පද්ධති අන්තර් සම්බන්ධතා (Open System, Inter Connection) ස්තර හතේ නියමාවලි ආකෘතිය</li> <li>• ජාල උපාංග හා ඒවායේ මූලික කාර්යයන්             <ul style="list-style-type: none"> <li>o රිපීටර (Repeaters), ප්‍රතිජනක (Regenerators)</li> <li>o නාභි (Hub), සේබ්‍ර (Bridges), ස්විච් (Switches)</li> <li>o මාර්ග කාරක (Routers), දොරටු මං (Gateways)</li> </ul> </li> <li>• සේවා දායක, අනුග්‍රාහක වින්‍යාස (Client Server Configuration)</li> </ul>  |
| (4) | උපකරණයේ ස්වභාවය                    | : | <ul style="list-style-type: none"> <li>• බිත්ති පුවත්පත</li> </ul>   |
| (5) | උපකරණයේ අරමුණු                     | : | <ul style="list-style-type: none"> <li>• නිර්මාණාත්මක චින්තනය හා ලිවීමේ හැකියාව වැඩිදියුණු කර ගනියි.</li> <li>• තොරතුරු සෙවීමට නව මූලාශ්‍ර කරා යොමු වේ.</li> <li>• පරිගණක ජාලවල මූලික උපාංග හා ස්ථර හතේ නියමාවලිය පිළිබඳ දැනුම වැඩිදියුණු කර ගනියි.</li> </ul>   |
| (6) | ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා ගුරු උපදෙස් | : | <ul style="list-style-type: none"> <li>• නිපුණතා මට්ටම 8.11 අවසානයේ දී ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකමක් කිරීමට ඇති බව නිපුණතා මට්ටම 8.9 ආරම්භයේ දී ම සිසුන්ට දැනුම් දෙන්න.</li> <li>• ඇගයීම් නිර්ණායක පිළිබඳ සිසුන් දැනුවත් කරන්න.</li> <li>• පන්තිය කණ්ඩායම් 3කට බෙදා එක් එක් කණ්ඩායමට පහත සඳහන් මාතෘකා අතරින් එක් මාතෘකාව බැගින් ලබා දෙන්න.             <ul style="list-style-type: none"> <li>o ස්තර හතේ නියමාවලි ආකෘතිය</li> <li>o ජාල උපාංග හා ඒවායේ මූලික කාර්යයන්</li> <li>o සේවාදායක අනුග්‍රාහක වින්‍යාසය</li> </ul> </li> <li>• සෑම සිසුවෙක් ම තමා අයත් කණ්ඩායමට ලබාදුන් මාතෘකාව පිළිබඳ බිත්ති පුවත්පතක් තමා කලින් ඉගෙනගත් දේ සහ මූලික හෝ විද්‍යුත් මාධ්‍ය මගින් ලබාගත් දැනුම ඇසුරු කොට නිර්මාණය කළයුතු බව දන්වන්න.</li> <li>• සිසු නිර්මාණ බාරදීම සඳහා දිනයක් අවධාරණය කරන්න.</li> <li>• සංශෝධනයෙන් පසු අදාළ කණ්ඩායම් වෙත ලබාදුන් සියලු ම කණ්ඩායම් තුළ සිසුන්ගේ අධ්‍යයනයෙන් පසු තනි නිර්මාණයක් ලෙස දැක්වීමට සිසුන් දැනුවත් කරන්න.</li> </ul> |

- අදාළ එක් එක් අවස්ථාවේ දී නිර්ණායකවලට අනුව ලකුණු ලබා දෙන්න.

ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා සිසු උපදෙස් :

- ගුරු උපදෙස් පිළිපදින්න.
- අදාළ නිර්මාණ සඳහා අදාළ තොරතුරු පුවත් පත්, සඟරා, අන්තර් ජාලය යනාදී මාර්ග පරිශීලනයෙන් ලබා ගන්න.
- නියමිත දිනයට අදාළ නිර්මාණ ලබාදීමට වග බලා ගන්න.
- කණ්ඩායමේ සෑම සාමාජිකයකු ම මාතෘකාවට අදාළව තොරතුරු රැස් කිරීම කළයුතු බව සලකන්න.
- ගුරුතුමා දන්වන කරන දිනයේ දී ඔබේ ස්වයං නිර්මාණ ගුරුතුමාට ඉදිරිපත් කිරීමට වග බලා ගන්න.
- ස්වයං නිර්මාණ සියල්ල සැලකිල්ලට ගෙන ගුරුතුමා දන්වන දිනයක දී තනි වාර්තාවක් සකස් කරන්න.
- එම නිර්මාණ අදාළ දිනයේ දී පුවත්පත සඳහා ලබා දෙන්න.

7) ලකුණුදීමේ ක්‍රමය නිර්ණායක :

- මාතෘකාවට අදාළව තොරතුරු ඇතුළත් කර තිබීම.
- නියමිත දිනයට කටයුතු නිම කිරීම.
- විෂය කරුණු මෙන් ම නව තොරතුරු ද ඇතුළත් කර තිබීම.
- ගුරු උපදෙස් පිළිපැදීම.
- නිර්මාණශීලීව ඉදිරිපත් කිරීම.

ලකුණු පරාසය :

- ඉතා හොඳයි - 04
- හොඳයි - 03
- මධ්‍යස්ථයි - 02
- සංවර්ධනය විය යුතුයි - 01

## ඇගයීම් සැලසුම්

- (1) ඇගයීම් අවස්ථාව : තෙවන වාරය, ඇගයීම් අවස්ථාව 3
- (2) ආවරණය කෙරෙන නිපුණතා මට්ටම් : 8.13, 8.14, 8.15
- (3) උපකරණයට අදාළ :
  - අන්තර්ජාලය
  - සපයන සේවාවන්
  - විශ්ව විසිරි වියමන (WWW)
  - පොදු අනතුරු (Common Vulnerabilities)
  - තර්ජන (Threats)
  - ආක්‍රමණ (Attacks)
  - දෝෂ ජනක වැඩසටහන් (Malwares)
- (4) උපකරණයේ ස්වභාවය :
  - ගවේෂණය
- (5) උපකරණයේ අරමුණු :
  - පරිගණක සහ අන්තර්ජාලය භාවිතයේ දී වියහැකි අනතුරු සහ තර්ජන පිළිබඳ නිරන්තර අවධානය යොමු කරයි.
  - අනතුරු සහ තර්ජනවලින් ආරක්ෂා වීම සඳහා නවීන තාක්ෂණික ක්‍රම යොදාගනී.
  - අනතුරු සහ තර්ජන ගැන නිරන්තර අවධානයෙන් කටයුතු කරයි.
- (6) ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා උපදෙස් :
  - නිපුණතා මට්ටම 8.15 අවසානයේ දී ගවේෂණ ගුරු ක්‍රියාකාරකමක් කිරීමට ඇති බව නිපුණතා මට්ටම 8.13 ආරම්භයේ දී ම සිසුනට දැනුම් දෙන්න.
  - ඇගයීම් නිර්ණායක පිළිබඳ සිසුන් දැනුවත් කරන්න.
  - පන්තිය කණ්ඩායම් 3කට බෙදා සියලු ම කණ්ඩායම්වලට පහත සඳහන් ගවේෂණ ක්‍රියාකාරකම ලබා දෙන්න.
    - o අන්තර්ජාලය, විශ්ව විසිරි වියමන සහ ඒවායෙන් සැපයෙන සේවාවන් සමඟ කටයුතු කිරීමේ දී පරිගණක සහ පරිගණක ජාලවලට වියහැකි නවතම අනතුරු තර්ජන සහ ආක්‍රමණ පිළිබඳවත් ඒවායේ තොරතුරු ආරක්ෂාකර ගැනීම සඳහාත් සොයාගෙන ඇති නවීන තාක්ෂණික ක්‍රම අන්තර්ජාලය ඔස්සේ ගවේෂණය කර වාර්තාවක් සකස් කරන්න.
  - සෑම සිසුවෙක් ම තමා අයත් කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකම සම්පූර්ණ කිරීමෙන් කලින් පාඩම්වල දී ලබාගත් ප්‍රායෝගික දැනුම ඇසුරුකොට කළ යුතු බව දන්වන්න.
  - සියලු ම කණ්ඩායම්වල වාර්තා බාරදීම සඳහා දිනයක් අවධාරණය කරන්න.

- අදාළ එක් එක් අවස්ථාවේ දී නිර්ණායකවලට අනුව ලකුණු ලබා දෙන්න.

ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා සිසු උපදෙස් :

- ගුරු උපදෙස් පිළිපදින්න.
- අදාළ ගවේෂණය සඳහා අවශ්‍ය තොරතුරු පුවත් පත්, සඟරා, අන්තර් ජාලය යනාදී මාර්ග පරිශීලනයෙන් ලබා ගන්න.
- නියමිත දිනයට අදාළ ගවේෂණ වාර්තාව ලබාදීමට වග බලා ගන්න.
- කණ්ඩායමේ සෑම සාමාජිකයකු ම ගවේෂණ මාතෘකාවට අදාළව තොරතුරු රැස් කිරීම කළයුතු බව සලකන්න.
- ගුරුතුමා දන්වන කරන දිනයේ දී ඔබේ ගවේෂණ වාර්තාව ගුරුතුමාට ඉදිරිපත් කිරීමට වග බලා ගන්න.
- ගවේෂණ වාර්තා සියල්ල සැලකිල්ලට ගෙන ගුරුතුමා දන්වන දිනයක දී තනි වාර්තාවක් සකස් කරන්න.

7) ලකුණුදීමේ ක්‍රමය නිර්ණායක :

- සම්පූර්ණ තොරතුරු අඩංගු කර වාර්තාව සකස් කිරීම.
- නිවැරදි ලෙස කරුණු බලගැන්වීම.
- නියමිත දිනට කටයුතු නිම කිරීම.
- ගුරු උපදෙස් පිළිපැදීම.
- නිර්මාණශීලීව ඉදිරිපත් කිරීම.

ලකුණු පරාසය :

- ඉතා හොඳයි - 04
- හොඳයි - 03
- මධ්‍යස්ථයි - 02
- සංවර්ධනය විය යුතුයි - 01



**අ.පො.ස (උ.පෙළ) තොරතුරු හා සන්නිවේදන තාක්ෂණය  
පාරිභාෂික වදන් මාලාව (ඉංග්‍රීසි/සිංහල)**

Abstract	විස්තෘත/සංක්ෂිප්ත
Abstraction	විස්තෘතිකරණය
Acknowledgement	ප්‍රස්තාවනාව
Addition	එකතුව
Addressing	යොමුකරණය
Address space	යොමු අවකාශය
Advantages	වාසි
Alignment	එල්ලය, එකෙල්ල
Algorithms	ක්‍රමවිධි
Amplitude	විස්තාරය
Analog	ප්‍රතිසම
Application Servers	සැදුම් අනුග්‍රාහක
Architecture	නිර්මිතිය
Arguments	තර්ක, විස්තාරය
Arithmetic & Logic Unit	ගණිත හා තාර්කික ඒකකය
Associative	සංසන්න
Attenuation	ක්‍රමික ක්ෂයවීම, කෙමෙන් දුර්වල වීම
Attribute	ගුණාංගය, ස්වභාවය, ශේෂණය
Auction	වෙන්දේසිය
Authentication	තත්‍යකරණය
Automated	ස්වයංක්‍රීය
Axiom	සිද්ධාන්තය, ප්‍රත්‍යක්ෂණය
Bandwidth	කලාප පළල
Backup	උපස්ථ
Basic	මූලික, පාදස්ථ
Batch	කාණ්ඩය
Binary	ද්වීමය
BIOS-Basic Input Output System	මූලික ආදාන ප්‍රතිදාන පද්ධතිය
Bit / Byte	බිටු, බයිට්
Bitwise	බිටු අනුසාරිත
Blocked State	අවහිර කළ තත්ත්වය
Blogs	බ්ලොගය
Booting	බලගැන්වීම
Boolean Algebra	බූලීය විජ ගණිතය
Boundary	සීමාව
Cache Memory	නිහිත මතකය, සංචිත මතකය

Capacity	ධාරිතාව
Canonical	සෞත්‍රික
Causes	හේතු
Characteristics	ලාක්ෂණිකය, ගුණ, ගති ලක්ෂණ
Chunk	කුට්ටිය, විශාල කොටස
Classes	පංති
Classification	වර්ගීකරණය
Client	සේවාදායකයා
Clips	පසුරු
CMOS – Complimentary Metal Oxide Semiconductor	අනුපූරක ලෝහ ඔක්සයිඩ් අර්ධ සන්නායක
Collecting	එක්රැස් කිරීම
Command	විධානය
Communication Partners	සන්නිවේදන සහකරුවන්
Communication Technology	සන්නිවේදන තාක්ෂණය
Commutative	න්‍යාදේශ
Compaction	සුසංහිතකරණය
Compare	සැසඳීම
Competency	නිපුණතාව
Competency Level	නිපුණතා මට්ටම
Compiler	සම්පාදක
Complement	අනුපූරකය
Computer	පරිගණකය
Computer Based	පරිගණක පාදක
Computing	ආගණනය, පරිගණනය
Concept	සංකල්පය/සංකල්පිත
Concurrent Execution	සමගාමී ක්‍රියාත්මක වීම
Context Switch	සන්ධර්භ ස්විචය
Control Unit	පාලන ඒකකය
Copyright	ප්‍රකාශන අයිතිය
Counter	ගණකය
Coverage	ආවරණය
CPU(Central Processing Unit)	මධ්‍ය සැකසුම් ඒකකය
Crackers	කේත බිඳින්නන්
Criteria	නිර්ණායකය
Created State	නිර්මිත තත්ත්වය
Data	දත්ත
Data Flow Diagram	දත්ත ප්‍රවාහ රූසටහන
Data Packets	දත්ත පොදිති
Decimal	දශම

Definition	නිර්වචන
Defragmentation	නිර්බණ්ඩනීකරණය
Degree	මට්ටම
Dependency	පරායත්තය
Design	සැලසුම් නිර්මාණය
DHCP Servers	ගතික සංග්‍රාහක වින්‍යාස නියමාවලි අනුග්‍රාහක
Digital	අංකිත
Dialup	අක්වචන
Digital Circuit	අංකිත පරිපථය
Digital Signature	අංකිත අත්සන
Direct	සෘජු
Directory	ඩිරෙක්ටරිය
Disadvantages	අවාසි
Disclosure	නිරාවරණය
Disk	තැටිය
Dispatcher	ප්‍රවාහකය
Distortion	විකෘතිය
Distributive	විසචන
Division	අංශය, විභාජනය
Domain	විෂය පථය
Domain Name Service Server	විෂය නාම සේවා අනුග්‍රාහක
Eaves dropping	හොරෙන් සවන් දීම
Electro Mechanical	විද්‍යුත් යාන්ත්‍ර
Electronic	ඉලෙක්ට්‍රොනික
Elements	මූලාංග, මූල ද්‍රව්‍ය
Elcode	කේතකරණය (කේතනය)
Encrypted	කේත ගත කරන ලද
Entities	වස්තූන්
Error Checking	දෝෂ පරීක්ෂා කිරීම, දෝෂ නිමානය
Espionage	වරපුරුෂ ක්‍රියාව
Evolution	පරිණාමය
Executable	ක්‍රියාත්මක කළ හැකි
Features	ලක්ෂණ
Fiber Optics	ප්‍රකාශ තන්තු
Field	ක්ෂේත්‍ර
File	ගොනු
Firewalls	ආරක්ෂක පවුර
Firmware	ස්ථිරාංග

Fixed	නිත්‍ය, ස්ථිර, ස්ථාවර, අවල
Flash Memory	ක්ෂණික මතකය, සැනෙලි මතකය
Floating Point	ඉපිලෙන ලක්ෂ්‍යය
Flow Charts	ගැලීම් සටහන්
Flow Control	ප්‍රවාහ පාලනය
Folder	ෆෝල්ඩරය, ගොනු එකතුව
Format	ආකෘතිය, හැඩහැරුව
Fragmentation	බිඳීගිය කොටස්
Frames	රාමු
Frame Synchronization	රාමු මුහුර්තකරණය, රාමු සමකාලීනකරණය
Gateway	දොරටුව, දොරටුමග
Generalization	සාමාන්‍යකරණය
Generation	පරම්පරාව
Grading	ශ්‍රේණිකරණය
Guided	නියාමනය
Hackers	අනවසරයෙන් දත්ත ලබා ගන්නා
Headings	ශීර්ෂයන්
Hand Traces	හස්තානුරේඛනය
Hardware	දෘඪාංග, දෘඪකාංග
Hardware Interrupt	දෘඪකාංග අතුරු බිඳුම
Hexadecimal	ෂඩ් දශමක
Hierarchy	ධුරාවලිය
Host Computer	සංග්‍රාහක පරිගණකය
Humanoid	මනුෂ්‍යාභ
Hyperlink	අධි සම්බන්ධතාව
Hypertext	අධි පෙළ
Identifiers	හඳුන්වනය
Identity	අනන්‍යතාව, ස්වභාවය
Image Maps	අනුරු සිතුවම
Implementation	ක්‍රියාවට නැංවීම
Inaccuracy	සාවද්‍යතාව
Index	සූචි
Independence	ස්වායත්තතාව
Information	තොරතුරු
Infrared	අධෝරක්ත
Input	ආදාන
Instruction Set	උපදෙස් මාලාව
Integer	නිඛිල
Integrated Development Environment	සංගෘහිත සංවර්ධන මුහුණත

Interface	අතුරු මුහුණත
Internet	අන්තර්ජාලය
Interpreter	අර්ථ විනයාසකය
Intranet	අන්තර්ජාලය
Karnaugh Map	කානෝ වගුව
Kansei Systems	කන්සේ පද්ධති
Kernel	හරය, මදය, ගර්භය
Key Constraints	මූලික සංරෝධක
Keyword	සුවි පදය, ඉඟි පදය, මූල පදය
Landmark	සන්ධිස්ථාන, මං සලකුණ
Laws	නීති, න්‍යාය
Leased Line	බදු මග
Libraries	ක්‍රමලේඛනාලය
Lists	ලැයිස්තු
Logic	තර්ක
Logic Gates	තාර්කික ද්වාර
Logical Link	තාර්කික සන්ධාන
Logical Link Control Layer	තාර්කික සන්ධාන පාලන ස්ථරය
Magnetic	චුම්බකික
Mail Servers	තැපැල් අනුග්‍රාහක
Malware	පරිගණකයට හානිකර වැඩසටහනක්
Management	කළමනාකරණය
Manual handling	අතින් හසුරුවන
Mapping	අනුරූපණය
Mark up language	සලකුණු කරන ලද කේතයන්
Mash up	කැබලි කිරීම, බණ්ඩනය
Media access control	මාධ්‍ය පිවිසුම් පාලන ස්තරය
Memory	මතකය
Meta data	දත්ත පිළිබඳ දත්ත
Methods	ක්‍රමවේද
MICR	චුම්බකික තීන්ත අනු ලක්ෂණ කියවනය
Micro	ක්ෂුද්‍ර
Micro Processors	ක්ෂුද්‍ර සකසනය
Microwave	සුක්ෂ්ම තරංග
Mini	කුඩා
Mobile Computing	ජංගම ගණනය
Motherboard	මව් පුවරුව
Multimedia	බහුමාධ්‍ය
Multiplication	ගුණනය

Multiprogramming	බහු ක්‍රමලේඛ
Multitasking	බහුකාර්යය
Multi-user	බහු පරිශීලක
Network	ජාල
Newsgroups	පුවත් කණ්ඩායම
Non Volatile Memory	නශ්‍ය නොවන මතකය
Normalization	ප්‍රමතකරණය
Number System	සංඛ්‍යා පද්ධති
Numeric Data	සංඛ්‍යාත්මක දත්ත
Object Oriented	වස්තු නැඹුරු
Objects	වස්තු
OCR	ප්‍රකාශ අනුලක්ෂණ කියවනය
Octal	අෂ්ටක
Offset	අනුලම්බය
OMR	ප්‍රකාශ සලකුණු කියවනය
Open Source Software	විවෘත මූලාශ්‍ර මෘදුකාංග
Operating System	මෙහෙයුම් පද්ධතිය
Optical	ප්‍රකාශ
Organization	සංවිධානය
Organizing	සංවිධාන කිරීම
Output	ප්‍රතිදානය
Paging	පිටුකරණය
Parameter	පරාමිතිය
Password	මුර පදය, රහස් පදය
Patch	පැලැස්තරය
Performance	පරිසාධනය
Phase	අදියර, කලාව
Phased Implimentation	අදියරමය ස්ථාපනය
Physhing	නොමග යැවීම
Pictures	දසුන්
Pilot	නියමු, නියමුමය
Pilot Implimentation	නියමුමය ස්ථාපනය
Pits	කුඩා වළවල්
Plagiarism	අනවසර උපුටා ගැනීම
Plan	සැලැස්ම
Playback	පිළිවැසීම
Platform Independent	උප
Portals	ද්වාර
Postulate	ආකල්පනය, ප්‍රතිගාහිතය

Presentation	සමර්පණය, ඉදිරිපත් කිරීම
Problem	ගැටලුව
Procedures	කාර්ය පටිපාටිය
Process	ක්‍රියාවලිය, සැකසුම, ක්‍රියායතය
Process State	ක්‍රියායත තත්ත්වය
Processes	ක්‍රියායත
Process Scheduling	ක්‍රියායත නියමකරණය
Process Scheduler	ක්‍රියායත නියමකාරක
Programme	ප්‍රක‍්‍රමය, ක්‍රමලේඛය
Programmer	ක්‍රමලේඛක
Proprietary	හිමිකම් ඇති, හිමිකාර
Protocols	නියමාවලි
Prototype	මූලාදර්ශය, මූලාකෘතිය
Proxy Servers	නියෝජන අනුග්‍රාහක
Pseudo Codes	ව්‍යාජ කේත, ආරූඪ කේත
Publishing	ප්‍රසිද්ධ කිරීම, ප්‍රකාශයට පත් කිරීම
Quantum	ක්වොන්ටම්
Random Access Memory - RAM	සසම්භාවී ප්‍රවේශ මතකය
Range	පරාසය
Read Only Memory	පඨන මාත්‍ර මතකය
Re-entered	පුනරාදානය
Real time	තත්‍ය කාල
Real Time Processing	තත් කාලීන සැකසුම
Receiver	ලබන්නා, ග්‍රාහකයා
Reduction	අඩුව
Redundancy	සමතිරික්තතාව
Reference	යොමුව
Refresh	ප්‍රතිසාධනය
Relationship	සම්බන්ධය
Remedies	පිළියම්
Remote	දුරස්ථ
Register	රෙජිස්තර
Repudiation	ප්‍රතික්ෂේප කිරීම, නොපිළිගැනීම
Response Time	ප්‍රතිචාර කාලය
Reverse	ප්‍රතිලෝම, ප්‍රතිවර්ත
Review	සමාලෝචනය, පුනරීක්ෂණය
Router	මාර්ග කාරකය
Running State	ධාවන තත්ත්වය
Save	සුරැකීම

Scheduling	නියමකරණය
Schema	මනෝ රටාව
Secondary Storage	ද්විතියික ගබඩාකිරීම
Selection	තේරීම
Semi conductor	අර්ධ සන්නායක
Sensor	සංවේදක
Sequence	අනු පිළිවෙළ, අනුක්‍රමය
Sessions	සැසි
Servers	අනුග්‍රාහක
Settings	කට්ටල් අංග
Simple	සරල
Single Precision	ඒකීය නියතාර්ථ
Single User	තනි පරිශීලක
Slowness	මන්දගාමීත්වය
Software	මෘදුකාංග
Software Interrupt	මෘදුකාංග අතුරු බිඳුම
Solution	විසඳුම
Sort	අනුපිළිවෙළට සකස් කිරීම
Source file	මූලාශ්‍ර ගොනුව
Spiral	සර්පිල
Spoofing	රැවටීම, මුළාව
Standardization	ප්‍රමිතිකරණය
Statement	ප්‍රකාශනය, වගන්තිය
Storage	ආවයනය
Subtraction	අන්තරය, ව්‍යාකලනය
Support	ආධාරකය, ආධාර
Swapping	ප්‍රතිහරණය
Swapped out and Waiting State	ප්‍රතිහරණය කළ සහ රැඳී සිටින තත්ත්වය
Swapped and Blocked State	ප්‍රතිහරණය කළ සහ අවහිර කළ තත්ත්වය
Switching	ස්විච්චකරණය
Synchronization	එකවිට සිදුවෙනවා, සමකාලීන කරනවා
Syntax	කාරක රීති
System Development	පද්ධති ප්‍රවර්ධනය
System Flow Diagram	පද්ධති ප්‍රවාහ රූසටහන
Tables	වගු
Tag	උසුලනය
Tampering	ව්‍යාකූල කිරීම
Techniques	ශිල්පීය ක්‍රමය, කලාව
Technology	තාක්ෂණය



Text editor	පෙළ සංස්කාරක
Terminated State	නැවැත්වූ, අවසන් කළ තත්ත්වය
Theorem	ප්‍රමේයය
Theorems	ප්‍රමේයයන්, සූත්‍ර, සාධායන්
Thread	අනු ක්‍රියායනය
Throughput	සාධිත ප්‍රාමාණය
Time Sharing	කාල විභජනය
Topologies	ස්ථලනය
Transistor	ට්‍රාන්සිස්ටර
Translate	පරිවර්තනය කරන්න
Translators	පරිවර්තකයෝ
Transmitter	යවන්නා, සම්ප්‍රේශකයා
Transmission Mode	සම්ප්‍රේෂණ මාදිලිය
Truth Table	සත්‍යතා වගුව
Turnaround	කාර්ය පූර්ණ කාලය
Tuples	දත්ත පාදකයක සටහනක්
Twisted Pair	ඇඹිරි යුගල, දඟර යුගල, සංවලිත යුගල
Two state logic	ද්විතත්ත්ව තර්කණය
Type	වර්ග, ආකාරය, පුරුපය, ප්‍රකාරය
Unique	අද්විතීය, අසමසම, අනුපම
Update	යාවත්කාලීන කිරීම
User	පරිශීලක
User Authentication	පරිශීලක අනන්‍යතාව
Variables	විචල්‍යය
Verification	සත්‍යාපනය, තහවුරු කිරීම
Video Conferencing	වීඩියෝ සම්මන්ත්‍රණයෙහි යෙදීම
Virtual Memory	අතථ්‍යරූපී මතකය
Volatile Memory	නෂ්‍ය මතකය
Waiting State	රැඳී සිටීමේ තත්ත්වය
Waiting Time	ප්‍රමාද කාලය
Web Browsers	වියමන පිරික්සන්නා
Web Servers	වෙබ් අනුග්‍රාහක
Word length	වදන් ආයාමය
World Wide Web	ලෝක විසිරි වියමන
Zombies	අවතාරය, හොල්මන