அலகு II நெறிமுறைசார் சிக்கல் தீர்வு

பாடம் 7

6RYF32

பிரித்தல் மற்றும் ஒருங்கிணைத்தல்

கற்றலின் நோக்கங்கள்

இப்பாடத்தை கற்றறிந்த பிறகு மாணவர்கள் அறிந்துக் கொள்வது.

1. நெறிமுறைகளில் பயன்படுத்தப்படும் குறியீட்டு முறைகளை தெரிந்து கொள்ளுதல்.
2. நெறிமுறையில் பிரித்தல் மற்றும் ஒருங்கிணைத்தல் நுட்பங்களை தெரிந்து கொள்ளுதல்.

பாடம் 6ல், நெறிமுறை என்பது, ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட கூற்றுகள் என பார்த்தோம். கூற்றுகள், ஒன்றிணைக்கப்பட்ட குழுவாகப்படும்போது ஒரு படிநிலை நெறிமுறை அமைப்பை (hierarchical structure of algorithms) தோற்றுவிக்கிறது. பிரித்தல் என்பது சிக்கல் தீர்க்கும் ஒரு அடிப்படை நுட்பமாகும். ஒரு சிக்கலை தீர்க்கும் உயர்நிலை தகவல்களை மட்டும் வெளிப்படுத்தும் கூற்றுகளை உள்ளடக்கியதாக ஒரு நெறிமுறையானது, பல பாகங்களாக பிரிக்கப்படலாம். பின்னர், அதன் ஒவ்வொரு சிறிய பகுதியும், மேலும் நுண்ணிய தகவல்களைக் கொண்ட சிறு பகுதியாக பிரிக்கப்படும் (அல்லது) ஒவ்வொரு சிறிய பகுதியும், சிக்கலை தீர்க்கும் வழிமுறைகளை உள்ளடக்கிய செயற்கூறாக (Function) உருவாக்கப்படலாம்.

7.1 நெறிமுறை குறியீட்டு முறைகள்

நெறிமுறைகளை குறிப்பிட சில குறியீட்டு முறைகள் தேவைப்படுகின்றது. ஒரு நெறிமுறையை குறிப்பிட மூன்று முதன்மை குறியீட்டு முறைகள் உள்ளது. அவை,

1. நிரலாக்க மொழி (Programming Language)
2. போலிக் குறிமுறை (Pseudo code)
3. பாய்வுப் படம் (Flowchart)

(1) நிரலாக்க மொழி (Programming Language)

நிரலாக்க மொழி என்பது, ஒரு நெறிமுறையை கணிப்பொறியில் இயக்கி சிக்கலைத் தீர்க்கும் ஒரு குறியீட்டு முறையாகும்.

(2) போலிக் குறிமுறை (Pseudo code)

போலிக் குறிமுறை, நிரலாக்க மொழிக்கு நிகரானதாகும். போலிக் குறிமுறையாக குறிப்பிடப்படும் நெறிமுறைகளை கணிப்பொறிகளில் இயக்க முடியாது. ஆனால், நெறிமுறையை படிப்பவர், சிக்கலுக்கான தீர்வு வழிமுறையை புரிந்துகொள்ள இது பயன்படுகிறது.

(3) பாய்வுப்படம் (Flowchart)

பாய்வுப்படம் என்பது, நெறிமுறைகளை படவடிவில் குறிப்பிடும் ஒரு வழிமுறை ஆகும். ஒரு நெறிமுறை செயல்படுத்தும் போது, கட்டுப்பாட்டு பாய்வை (Control Flow) படவடிவில் காட்சிப்படுத்த இது பயன்படுகிறது.

7.1.1 நிரலாக்க மொழி

நிரலாக்க மொழி என்பது, நெறிமுறையை குறிப்பிடப் பயன்படும் ஒரு குறியீட்டு முறையாகும். இதனை கணிப்பொறி செயலாக்கம் செய்து, சிக்கல்களுக்கு தீர்வை தருகின்றது. நிரலாக்க மொழியில் குறிப்பிடப்படும் நெறிமுறை "நிரல்" (Program) என்று அழைக்கப்படுகிறது. C, C++ மற்றும் பைத்தான் (Python) போன்றவை நிரலாக்க மொழிக்கு சில எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

நிரலாக்க மொழிகள், சிக்கலை தீர்ப்பதற்கான முறையான வழிமுறைகளில் ஒன்றாகும். நிரல்கள், நிரலாக்க மொழியின் கட்டளை அமைப்பு (Syntax) முறைகளை கட்டாயமாக பின்பற்ற வேண்டும். நிரலாக மொழியில், புள்ளி, அரைப்புள்ளி போன்ற சிறு நிறுத்தற் குறிகளும் முக்கியத்துவம் பெற்றவை. இயற்கை மொழிகளான தமிழ் அல்லது ஆங்கிலம்

XI Std Computer Science Vol-1 TM Chapter 7 147-165.indd 93 4/11/2020 11:43:22 AM

போன்ற முறைசாரா அமைப்பை, கணிப்பொறி நிரலாக்க மொழிகள் அனுமதிப்பதில்லை. நிரல் பெயர்ப்பிகள், நிரல்களை கணிப்பொறிகள் இயக்கும் கட்டளைகளாக, மாற்றம் செய்கின்றன. நிரல்களின் கட்டளை அமைப்பில் பிழைகள் இருப்பின், நிரல் பெயர்ப்பியால் அவற்றை மொழிமாற்றம் செய்ய முடிவதில்லை.

7.1.2 போலிக் குறிமுறை

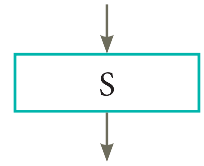
போலிக் குறிமுறை என்பது, கணிப்பொறியில் நிரலாக்க மொழியை போன்ற கட்டமைப்பும், எளிய ஆங்கிலமும் கலந்த ஒரு குறியீட்டு முறை ஆகும். இந்த குறியீட்டு முறை ஒரு முறையானதல்ல. நிரலாக்க மொழியின் கட்டுமான தொகுதிகளான மாறிகள் (Variables), கட்டுப்பாட்டு பாய்வுகள் போன்றவற்றை, போலிக் குறிமுறைகளும் பயன்படுத்திக் கொள்கின்றன. ஆனால்இவைகூற்றுகள்,நிபந்தனைக்களுக்காக ஆங்கில மொழியை பயன்படுத்த அனுமதிக்கின்றன போலிக் குறிமுறையாக குறிப்பிடப்படும் நெறிமுறைகளை நேரடியாக கணிப்பொறியில் இயக்க முடியாது, ஆனால், இவை படிப்பவர்கள் புரிந்துகொள்வதற்காக மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுகிறது. எனவே, போலிக்குறிமுறைகள், நிரலாக்க மொழியின் கட்டளை அமைப்பை பின்பற்ற வேண்டிய அவசியம் இல்லை. எனினும் போலிக் குறிமுறைகள் சரியான அமைப்புடன் எழுதப்படவேண்டும். எனினும், போலிக் குறிமுறைகள், நெறிமுறைகளை குறிப்பிடுவதற்கு பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் குறியீட்டு முறையாகும்.

7.1.3 பாய்வுப் படங்கள்

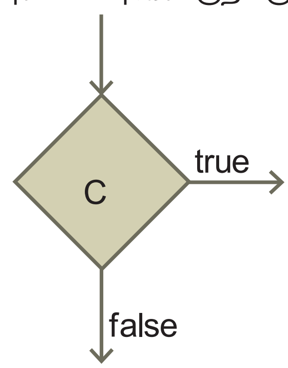
நெறிமுறைகளை படவடிவில் குறிப்பிடப் பயன்படும், குறியீட்டு முறை பாய்வுப்படங்கள் ஆகும். இவை, நெறிமுறையின் கட்டுப்பாட்டு பாய்வுகளை, தெளிவான காட்சிப்படமாக காட்டுவதற்கு பயன்படுகிறது. பாய்வுப் படத்தில், செவ்வக வடிவ பெட்டி, எளிய கூற்றுகளையும், வைர வடிவ பெட்டி, கட்டுப்பாடுகளை குறிக்கவும் மற்றும் அம்புக்குறி நெறிமுறைகள் இயங்கும் போது, கட்டுப்பாடு எவ்வாறு பாய்கிறது என்பதை விவரிக்கப் பயன்படுகிறது.

பாய்வுப்படம், கூற்றுகள் மற்றும் கட்டுப்பாடுகளை கொண்ட பெட்டிகளின் தொகுப்பு ஆகும். இது, அம்புக்குறிகளால் இணைக்கப்பட்ட பெட்டிகள் இயக்கப்படும் வரிசைமுறையை காட்டும்.

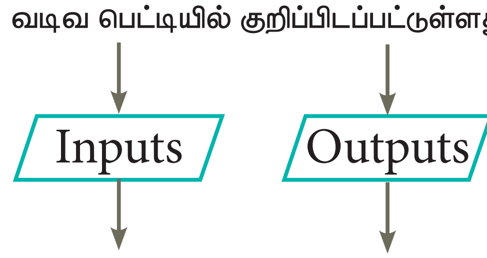
(1) வெளியேறும் ஒற்றை அம்புக்குறியுடன் தோன்றும் ஒரு செவ்வகபெட்டியிலுள்ள ஒரு கூற்று அடுத்து இயக்கப்படும் பெட்டியை குறிக்கும்.



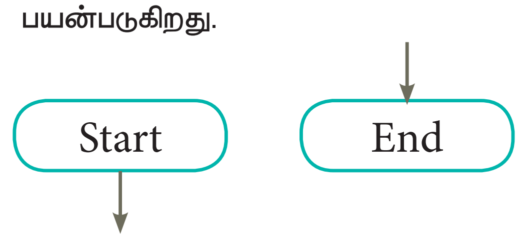
(2) கட்டுப்பாட்டு கூற்று, இரண்டு வெளியேறும் அம்புக்குறிகளையுடைய, “True” மற்றும் “False” என்ற விவரத்துணுக்குகளை கொண்ட ஒரு வைரவடிவ பெட்டியின் உள்ளே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. “True” என்று குறிக்கப்பட்ட அம்புக்குறி, கொடுக்கப்பட்ட நிபந்தனை மெய் எனில், இயக்கப்பட வேண்டிய அடுத்த பெட்டியை குறிக்கும். “False” என்று குறிக்கப்பட்ட அம்புக்குறி, கொடுக்கப்பட்ட நிபந்தனை பொய் எனில், அடுத்து இயக்கப்பட வேண்டிய பெட்டியை குறிக்கும்.



(3) உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடுகள், நாற்கர வடிவ பெட்டியில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

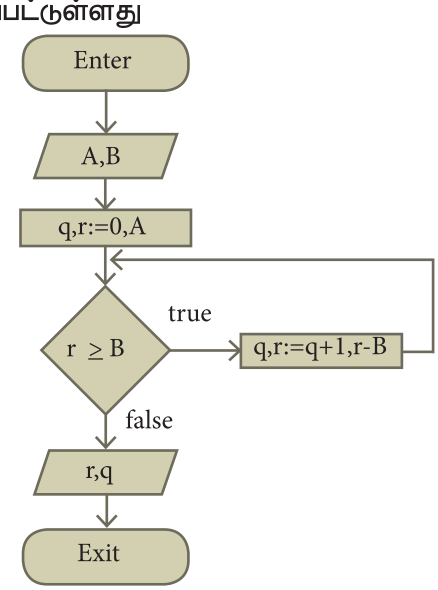


(4) **Start** மற்றும் **End** என்று குறிக்கப்பட்ட சிறப்பு பெட்டிகள், ஒரு இயக்கத்தின் தொடக்கம் மற்றும் முடிவை குறிப்பிடப் பயன்படுகிறது.



XI Std Computer Science Vol-1 TM Chapter 7 147-165.indd 94 4/11/2020 11:43:22 AM

படம் 7.1ல், A என்ற ஒரு முழு எண்ணை B என்ற எண்ணால் வகுத்து, ஈவு மற்றும் மீதியை கணக்கிடும் நெறிமுறைக்கு, பாய்வுப் படம் வரைவதற்கான, உள்ளீடு வெளியீ நிபந்தனை, மதிப்பிருத்தல் மற்றும் பெட்டிகளுக்கிடையேயான பாய்வுக்கட்டுப்பாடு போன்றவற்றிற்கான பல்வேறு வடிவங்கள் கட்டப்பட்டுள்ளது



படம் 7.1 முழுஎண் வகுத்தலுக்கான பாய்வுப்படம்

பாய்வுப்படத்தின் குறைபாடுகள் வருமாறு:

(1) நெறிமுறைகளை, கணிப்பொறி நிரலாக்க மொழி அல்லது போலிக் குறிமுறை ஆகியவற்றில் குறிப்பிடுவதைவிட பாய்வுப்படங்கள் குறைந்த தாக்கத்தையே ஏற்படுத்துகின்றன.

(2) நெறிமுறையின் அடிப்படை படிநிலை அமைப்பு தெளிவற்றதாக இருக்கும்.

(3) தேர்ந்தெடுப்பு கூற்றுகள் (Alternative statements) மற்றும் மடக்குகள் (Loops) போன்றவை முறையாக வரையறுக்கப்பட்ட கட்டுப்பாட்டு பாய்வு அமைப்புகளாகும். பாய்வுப்படங்கள் இது போன்ற அமைப்புகளை வரைவதை கட்டுப்படுத்துவதில்லை.

7.2 ஒருங்கிணைப்பு (Composition)

கணிப்பொறி ஒரு பணியை செய்வதற்காக கொடுக்கப்படும் கட்டளைகள் அடங்கிய ஒரு சொற்றொடர் "கூற்று" (Statements) எனப்படும். நாம் ஏற்கனவே மதிப்பிருத்துக் கூற்றைப் பற்றி பார்த்துள்ளோம். இது மாறிகளில் உள்ள மதிப்புகளை மாற்றுவதற்கு பயன்படும் ஒரு எளிய கூற்று ஆகும். நெறிமுறைகளின் படிநிலை அமைப்புக்கு ஏற்ப, ஒரு கூற்று, பல கூற்றுகளைக் கொண்டு அமைக்கப்படலாம். அவ்வாறு, அமைக்கப்படும் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட கூற்றுகளை "கூட்டு கூற்றுகள்" (Compound Statements) என்று அழைக்கிறோம்.

கட்டுப்பாட்டு பாய்வு கூற்றுகள், கூட்டு கூற்றுகளாகும். இவை கட்டுப்பாட்டு பாய்வின் போக்கை, செயலாக்கத்தின் நிலைக்கு ஏற்ப மாற்றுகிறது. மூன்று முக்கிய கட்டுப்பாட்டு பாய்வு கூற்றுகள் உள்ளது. அவை,

- தொடர் கூற்றுகள் (Sequential)
- தேர்ந்தெடுப்பு கூற்றுகள் (Alternative)
- சுழற்சிக் கூற்றுகள் (Iterative)

ஒரு கட்டுப்பாட்டு பாய்வு கூற்று இயங்கும் போது, செயலாக்கத்தின் நிலையானது ஆய்வு செய்யப்பட்டு, அந்த நிலையின் மதிப்புக்கு ஏற்ப, அடுத்து செயலாக்கம் செய்யப்பட வேண்டிய கூற்று தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது.

7.2.1 தொடர் கூற்றுகள்

தொடர் கூற்று என்பது, தொடர்ச்சியான ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட கூற்றுகள் ஒன்றிணைந்த அமைப்பாகும். நெறிமுறையில் அவை எந்த வரிசையில் எழுதப்பட்டதோ, அதே வரிசையில் ஒன்றன் பின் ஒன்றாக இயங்குவதால், அவை தொடர் கூற்றுகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றது. அதன் கட்டுப்பாட்டு பாய்வு தொடர்ச்சியான ஒன்றாகும்.

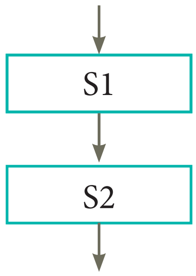
S1 மற்றும் S2 என்ற இரண்டு கூற்றுகள் உள்ளதாக கொள்வோம். இந்த இரண்டு கூற்றுகளை தொடர் கூற்றாக அமைக்க,

S1

S2

என எழுதவேண்டும். இந்த தொடர் கூற்றில், S1 முதலிலும், S2 இரண்டாவதாகவும் இயங்கும். படம் 7.2ல் இந்த இரண்டு கூற்றுகளின் பாய்வை காட்டும் பாய்வுப் படம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அதில், S1 லிருந்து S2க்கு செல்லும் அம்புக்குறி, முதலில் S1 இயங்கி, அதன் பின் S2 இயங்கும் என்பதை காட்டுகிறது.

XI Std Computer Science Vol-1 TM Chapter 7 147-165.indd 95 4/11/2020 11:43:22 AM



படம் 7.2 தொடர் கட்டுப்பாட்டு பாய்வு

ஒரு சிக்கலை தீர்ப்பதற்கு, P என்ற உள்ளீட்டை, S என்ற கூற்று தீர்த்து, Q என்ற வெளியீடாக தருவதற்கான, நெறிமுறை பின்வருமாறு எழுதப்பட்டுள்ளது.

1 -- P

2 S

3 -- Q

ஒரு சிக்கல் இரண்டு பகுதிகளாக பிரிக்கப்பட்டால், முதலில் சிக்கல் தீர்வு கூற்றான S என்பது, S1 மற்றும் S2 என்ற இரண்டு தீர்வுக் கூற்றுகளாக பிரிக்கப்பட வேண்டும். S1 கூற்று, P என்பதை உள்ளீடகப் பெற்று, R என்பதை வெளியீடாக தரும், இதுவே முதல் சிக்கலின் தீர்வு ஆகும். இந்த முதல் சிக்கலின் தீர்வு, இரண்டாவது சிக்கலின் தீர்வுக் கூற்றான S2க்கு உள்ளீடாக செயல்பட்டு, இறுதி முடிவு Q கிடைக்கும். இதற்கான எளிய நெறிமுறை பின்வருமாறு.

1 -- P 2 S1 3 -- R 4 S2 5 – Q

எடுத்துக்காட்டு 7.1: எடுத்துக்காட்டு 6.1.2 ல் கொடுக்கப்பட்ட விவசாயி, ஆடு, புல்லுக்கட்டு மற்றும் ஓநாய் சிக்கலை தீர்க்கலாம்.

விவசாயி, ஆடு, புல்லுக்கட்டு மற்றும் ஓநாய் ஆகிய இந்த நான்கின் நிலையை, நான்கு மாறிகளாகவும், அவைகள் இருக்கும் ஆற்றின் பக்கங்களை அந்த நான்கு மாறிகளுக்கான மதிப்புகளாக குறிப்பிடலாம். தொடக்க நிலையில், அனைத்து நான்கு மாறிகளின் மதிப்பும் L (இடது பக்கம்) என்க. இறுதி நிலையில், இந்த நான்கு மாறிகளின் மதிப்பும் R (வலது பக்கம்) என மாற வேண்டும். இந்த செயல்முறையை (அதாவது, தொடக்க நிலையிருந்து, இறுதி நிலைக்கு மாறுதல்) செய்வதற்கு, S என்ற கூற்றை கட்டமைப்பது இதன் நோக்கமாகும்.

1 -- farmer, goat, grass, wolf = L , L , L , L

2 S

3 –- farmer , goat , grass , wolf = R , R , R , R

தொடர் மதிப்பிருத்து கூற்றுகளை, S என கட்டமைக்கலாம். அவ்வாறு கட்டமைக்கும் போது, சிக்கலை தீர்ப்பதற்கான சில அடிப்படை விதிகளை கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும். மேலே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள சிக்கலை தீர்க்க, கீழ்காணும் விதிமுறைகளை கவனத்தில் கொள்ள வேண்டியது அவசியமாகும்.

1. ஆடு மற்றும் ஓநாய் ஆகியவை ஒரே நிலை மதிப்பை பெறும்போது, விவசாயி அதற்கு எதிரான மதிப்பை பெறக்கூடாது. (அல்லது)
2. ஆடு மற்றும் புல்லுக்கட்டு ஆகியவை ஒரே நிலை மதிப்பை பெறும்போது, விவசாயி அதற்கு எதிரான மதிப்பை பெறக்கூடாது.

படம் 7.3 இந்த விதிமுறைகளை கவனத்தில் கொண்டு கட்டமைக்கப்பட்ட மதிப்பிருத்து கூற்றுகளை காட்டுகிறது.

1. -- farmer, goat, grass, wolf = L, L, L, L
2. farmer, goat := R, R
3. -- farmer , goat , grass , wolf = R, R, L, L
4. farmer := L
5. farmer, goat, grass, wolf = L, R, L, L
6. farmer, grass := R, R
7. -- farmer , goat , grass , wolf = R, R, R, L
8. farmer, goat := L, L
9. -- farmer, goat, grass, wolf = L, L, R, L
10. farmer, wolf := R, R
11. -- farmer , goat , grass , wolf = R, L, R, R
12. farmer : = L
13. -- farmer , goat , grass , wolf = L, L, R, R
14. farmer , goat : = R, R
15. -- farmer , goat , grass , wolf = R, R, R, R

படம் *7.3* ஆடு, புல்லுக்கட்டு மற்றும் ஓநாய் சிக்கலுக்கான தொடர் மதிப்பிருத்து கூற்றுகள்

வரிசை எண்கள் 1 மற்றும் 15 நீங்கலாக, வரிசை எண் 7ல் ஆடு மற்றும் புல்லுக்கட்டு ஆகியவை ஒரே நிலை மதிப்பை பெற்றுள்ளன, அதே நேரத்தில், விவசாயியும் அதே மதிப்பை பெற்றுள்ளார். வரிசை எண் 9ல், ஆடு மற்றும் ஓநாய் ஆகியவை ஒரே மதிப்பை பெற்றுள்ளன, அதே நேரத்தில், விவசாயியும் அதே மதிப்பை பெற்றுள்ளார். எனவே, மேலே குறிப்பிடப்பட்ட

XI Std Computer Science Vol-1 TM Chapter 7 147-165.indd 96 4/11/2020 11:43:22 AM

விதிமுறைகளை மீறாமல், சிக்கலை தீர்ப்பதற்கான தொடர் கூற்றுகள் அமைக்கும் நோக்கம் நிறைவேறியுள்ளது.

7.2.2 தேர்ந்தெடுப்பு கூற்றுகள்

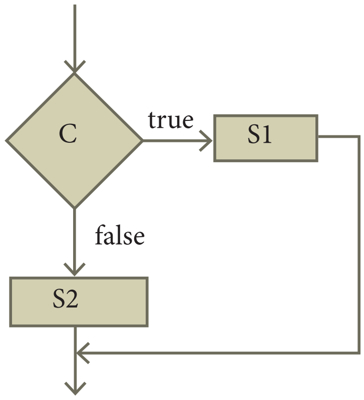
ஒரு நிலையை சோதிப்பதற்கான ஒரு சொற்றொடர் "நிபந்தனை" (Condition) ஆகும். C என்பது ஒரு நிபந்தனை, S1 மற்றும் S2 ஆகிய இரண்டும் கூற்றுகள் எனில்,

```
if C
        S1
else
        S2
```

மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள நெறிமுறை கூற்றுக்களுக்கு, தேர்ந்தெடுப்பு கூற்றுகள் என்று பெயர். அது கீழ்கண்டவாறு செயல்படுகிறது.

1. முதலில், C ன் மதிப்பு மெய் அல்லது பொய் என சோதிக்கும்.
2. C ன் மதிப்பு மெய் என இருந்தால் S1 கூற்றையும், பொய் என இருந்தால் S2 கூற்றையும் செயல்படுத்தும்.

போலிக் குறிமுறையில், S1 மற்றும் S2 தேர்ந்தெடுப்பு கூற்றுகள் if மற்றும் else என்ற சிறப்புச் சொற்களுக்கு இடையே அமைக்கப்பட்டிருக்கும். படம் 7.4ல் தேர்ந்தெடுப்பு கூற்றுக்கான பாய்வுப் படம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. நிபந்தனை பெட்டி C ஆனது இரண்டு வெளியேறும் அம்புக்குறிகளை கொண்டுள்ளதுTrue (மெய்) என குறிக்கப்பட்ட அம்புக்குறி,S1பெட்டியைநோக்கிஅமைந்துள்ளது. False (பொய்) என குறிக்கப்பட்ட அம்புக்குறி S2 பெட்டியை நோக்கி அமைந்துள்ளது. S1 மற்றும் S2 லிருந்து வெளியேறும் அம்புக்குறிகள் இரண்டுமே, தேர்ந்தெடுப்புக்கு அடுத்துள்ள ஒரே பெட்டியை நோக்கி செல்வதை காணலாம்.



படம் *7.4* தேர்ந்தெடுப்பு கட்டுப்பாட்டு பாய்வு

நிபந்தனை கூற்று (Conditional Statement)

சில நேரங்களில், நிபந்தனை மதிப்பு மெய் என இருக்கும் நிலையில் மட்டும் சில கூற்றுகளை செயலாக்கம் செய்ய வேண்டிய சூழல் இருக்கலாம். அதவாது, நிபந்தனை மதிப்பு பொய் என இருக்கும் போது, செயலாக்கம் செய்ய எந்த ஒரு கூற்றும் இருக்காது. இதுவும் தேர்ந்தெடுப்புக் கூற்றுக்கு நிகரானது ஆனால், இதில் else (இல்லாவிட்டால்) கூற்றுகள் ஏதுமின்றி காலியாக இருக்கும். இந்த வகையான தேர்ந்தெடுப்பு கூற்று "நிபந்தனை கூற்று" என்று அழைக்கப்படுகிறது.

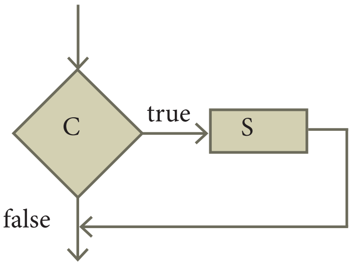
C என்பது நிபந்தனை, S என்பது ஒரு கூற்று எனில்,

```
if C
        S
```

மேலே கொடுக்கப்பட்ட கூற்றுகள் "நிபந்தனை" கூற்றுகள் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது கீழ்கண்டவாறு செயல்படும்.

1. C ன் மதிப்பு மெய் அல்லது பொய் என சோதிக்கும்.
2. C ன் மதிப்பு மெய் எனில், S கூற்றை செயல்படுத்தும், பொய் எனில், எதுவும் நிகழாது.

படம் 7.5ல் நிபந்தனை கட்டுப்பாட்டு பாய்வை குறிக்கும் பாய்வுப்படம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 7.5 நிபந்தனை கட்டுப்பாட்டு பாய்வு

எடுத்துக்காட்டு 7.2

இரண்டு எண்களில் சிறிய எண்ணை கண்டுபிடித்தல்: a மற்றும் b என்ற இரண்டு எண்கள் கொடுக்கப்படுகிறது. தேர்ந்தெடுப்பு கூற்றை பயன்படுத்தி, அவற்றில் சிறிய எண் எது என்பதை காண வேண்டும். சிறிய எண்–யை result என்ற மாறியில் சேமிக்க வேண்டும். a மற்றும் b இவற்றில் சிறியது எது என்பதை, a ↓ b என்று குறிப்பிட வேண்டும். (எடுத்துக்காட்டாக 4 ↓ 2 = 2; -5 ↓ 6 = -5). சிறிய எண்ணை கண்டுபிடிப்பதற்கான நெறிமுறை பின் வருமாறு:

minimum (a , b)
-- inputs : a , b
-- outputs : result = a ↓ b

minimum என்ற இந்த நெறிமுறை கீழ்கண்டவாறு வரையறுக்கப்படுகிறது.

```
minimum(a, b)
  -- a, b
  if a < b
    result : = a
  else
    result = b
  -- result = a χ b
```

7.2.3 Case பகுப்பாய்வு

தேர்ந்தெடுப்பு கூற்று, இரண்டு நிபந்தனைகளை மட்டுமே சோதிக்கும். இரண்டுக்கும் மேற்பட்ட நிபந்தனைகளை சோதித்து, அதனடிப்படையில் செயலாக்கம் செய்ய Case பகுப்பாய்வு பயன்படுகிறது. Case பகுப்பாய்வு ஒரு சிக்கலை சிறு பகுதிகளாக பிரிக்கின்றது. ஒவ்வொரு பகுதியும் தனியே தீர்க்கப்படும். C1, C2 மற்றும் C3 ஆகியவை நிபந்தனைகள், S1, S2, S3 மற்றும் S4 ஆகியவை கூற்றுகள் எனில், அதன் case பகுப்பாய்வு கூற்றுகள் வருமாறு:

```
case  C1
  S1
case  C2
  S2
case  C3
  S3
else
  S4
```

C1, C2 மற்றும் C3 ஆகிய மூன்று நிபந்தனைகளும் ஒன்றன் பின் ஒன்றாக சோதிக்கப்படும். முதலாவது நிபந்தனையின் சோதிப்பு மதிப்பு, மெய் எனில், அதனைத் தொடந்து உள்ள கூற்று செயல்பட்டு, case பகுப்பாய்வு கூற்று நிறைவு பெறும். C1, C2 மற்றும் C3யின் எந்த ஒரு நிபந்தனை சோதிப்பு மதிப்பும் மெய் என இல்லாத நிலையில், தானமைவாக S4 கூற்று செயல்படும்.

1. நிபந்தனைகள் முழுமையாக வரையறுக்கப்பட்டது: ஏதேனும் ஒரு நிபந்தனை மெய் என இருக்கும். எந்த ஒரு நிபந்தனையும் மெய் என இருக்கவில்லை எனில், தானமைவான நிபந்தனை மெய் ஆகும்.
2. பொதுவற்ற நிபந்தனைகள்: ஒரே ஒரு நிபந்தனை மெய் என இருக்கும். ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட நிபந்தனைகள் மெய்யாக இருந்தாலும். Case பகுப்பாய்வு, முதலாவதாக இருக்கும் ஒரே ஒரு மெய் கூற்றை மட்டுமே செயல்படுத்தும். மூன்று நிபந்தனைகளும் பொதுவற்றதாக இருந்தால், நான்கு நிபந்தனைகளாவது
   1. C1
   2. C2
   3. C3
   4. C1, C2, C3 இவற்றுள் எதுவும் இல்லை

எடுத்துக்காட்டு **7.3** இரண்டு எண்களை ஒப்பிட்டு, கீழ்காணும் வெளியீட்டை தருவதற்கான நெறிமுறை எழுதுதல்.

$$\text{compare}(a, b) = \begin{cases} -1 & \text{if } a < b \\ 0 & \text{if } a = b \\ 1 & \text{if } a > b \end{cases}$$

முதலில், மேற்காண் நிலையை a < b, a = b மற்றும் a > b என்ற மூன்று முழுமையான பொதுவற்ற நிபந்தனைகளாக பிரிக்க வேண்டும். பின்னர், **case** பகுப்பாய்வை பயன்படுத்தி, compare( ) வரையறுக்க வேண்டும்.

```
compare(a, b)
  case a < b
        result := -1
  case a = b
        result := 0
else -- a > b
        result : = 1
```

7.2.4 சுழற்சிக் கூற்று (Iterative statement):

C என்ற நிபந்தனையை பொருத்து, ஒரு கூற்றை மீண்டும், மீண்டும் இயக்கும் செயல்நுட்பம் "சுழற்சி" எனப்படும்.

C என்பது ஒரு நிபந்தனை, S என்பது ஒரு கூற்று எனில்,

while C
S

மேற்காண் கூற்று ஒரு சுழற்சி கூற்றாகும். இது பின்வருமாறு செயல்படும்.

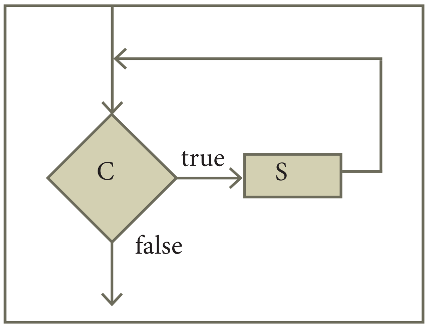
1. C என்ற நிபந்தனை மெய் அல்லது பொய் என்பதை சோதிக்கும்.

XI Std Computer Science Vol-1 TM Chapter 7 147-165.indd 98 4/11/2020 11:43:22 AM

2. C நிபந்தனை மெய் எனில், S கூற்றை செயல்படுத்தும். பின்னர், மீண்டும் படிநிலை 1க்கு திரும்பும். C நிபந்தனை பொய் எனில் எந்த செயலும் நடைபெறாது.

பொதுவாக, சுழற்சி கூற்றுகள் "மடக்கு" (Loop) எனப்படும். மேற்காண் இரண்டு படிநிலைகளில், முதலில் C என்ற நிபந்தனை மதிப்பு சோதிக்கப்பட்டு, S என்ற கூற்று, நிபந்தனை மதிப்பு பொய் என வரும் வரை தொடர்ந்து மீண்டும், மீண்டும் இயக்கப்படும். C நிபந்தனை மதிப்பு பொய் என வந்தவுடன் மடக்கு சுழற்சி நிறுத்தப்படும், மேலும், கட்டுப்பாட்டு பாய்வு, சுழற்சிக் கூற்றுக்கு வெளியே உள்ள கூற்றுகளை இயக்கும். நிபந்தனை C, மடக்கின் நிபந்தனை (Loop condition) என்றும், S என்ற கூற்று மடக்கின் உடற்பகுதி (Loop body) என்றும் குறிப்பிடப்படும். ஒரு முறை மடக்கின் நிபந்தனை சோதிக்கப்பட்டு, மடகின் உடற்பகுதியிலுள்ள கூற்றுகள் இயக்கப்படுவது ஒரு சுழற்சி என்று அழைக்கப்படுகிறது. நிபந்தனை C மதிப்பு பொய் என்பது, நிபந்தனையின் முடிவு (termination condition) ஆகும்.

படம் 7.6ல் சுழற்சிக் கட்டுப்பாட்டு பாய்வு, பாய்வுப்படமாக கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அதில், C என்ற நிபந்தனை பெட்டி, True மற்றும் False எனக்குறிக்கப்பட்ட இரண்டு வெளியேறும் அம்புக்குறிகளை கொண்டுள்ளது. True என்ற அம்புக்குறி S பெட்டியை நோக்கி சுட்டுகிறது. நிபந்தனை C மெய் எனில், S பெட்டி இயங்கும். பின்னர், கட்டுப்பாட்டு பாய்வு C பெட்டிக்கு திரும்பி விடும். False என குறிக்கப்பட்ட அம்புக்குறி, சுழற்சி உடற்பகுதிக்கு (புள்ளிகளால் அமைக்கப்பட்ட பெட்டி) வெளியே செல்கின்றது. C நிபந்தனை மதிப்பு பொய் எனில், மடக்கு முடிவுற்று, கட்டுப்பாட்டு பாய்வு, மடக்கிற்கு அடுத்து உள்ள பெட்டிக்கு செல்லும்.



படம் *7.6* சுழற்சி கட்டுப்பாட்டு பாய்வு

எடுத்துக்காட்டு 7.4: A என்ற எண்ணை B என்ற எண்ணால் வகுத்து, ஈவு மற்றும் மீதியை கணக்கிடுவதற்கான சுழற்சி நெறிமுறை ஒன்றை கட்டமைக்கவும்.

எடுத்துக்காட்டு 6.6ல் வகுக்கப்பட்ட நெறிமுறை திட்டத்தின் படி இந்த நெறிமுறை கீழ்கண்ட விதிகளுக்கு உட்பட்டதாக இருக்க வேண்டும்.

```
divide (A , B)
-- inputs:    A ஒரு முழு எண் மற்றும் B ≠ 0
-- outputs :  q மற்றும் r; such that A = q X
              B+ r --
-- மற்றும் 0 ≤ r < B
```

இப்போது, நெறிமுறை திட்டத்தின் படி, நம்மால் ஒரு சுழற்சி நெறிமுறையை கட்டமைக்க முடியும்.

```
        divide (A , B)
-- inputs: A ஒரு முழு எண் மற்றும் B ≠ 0
-- outputs : q மற்றும் r; A = q X B + r மற்றும்
--              0 ≤r ≤ B
        q,r := 0, A
        while r > B
           q, r := q + 1, r - B
```

படம் 7.1ல் இந்த நெறிமுறைக்கான பாய்வுப்படம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

A மற்றும் B மாறிகளின் மதிப்பாக முறையே 22 மற்றும் 5 யை எடுத்துக்கொண்டு, மேற்காண் நெறிமுறை படிப்படியாக எவ்வாறு இயங்கும் என்பதை காணலாம். அட்டவணை 7.1ன் ஒவ்வொரு வரிசையும், ஒரு சுழற்சியை குறிக்கும். மேலும், ஒரு சுழற்சியின் இறுதியில், கோவைகளின் மதிப்பு மற்றும் மாறிகளின் மதிப்பு எவ்வாறாக இருக்கும் என்பதையும் காட்டும். முந்தைய சுற்றில் மாறியின் மதிப்பு, நடப்பு சுற்றின் கோவையின் மதிப்பாக இருப்பது குறிப்பிடத்தக்கது. வெளியீட்டு மாறிகளான q மற்றும் r –ன் மதிப்புகள் ஒவ்வொரு சுற்றிலும் மாறுபடுவதை காணலாம். உள்ளீட்டு மாறிகளான A மற்றும் B யின் மதிப்பு மாறுவதில்லை. சுற்று 0 என்பது, மடக்கு தொடங்குவதற்கு முந்தைய மதிப்புகளை குறிக்கும். 4வது சுற்றின் இறுதியில், கொடுக்கப்பட்ட நிபந்தனை (r≥B) = (2≥5) என்பது பொய் என்று இருக்கும். அப்போது, (q, r) = (4, 2) என்ற மதிப்புகளுடன் மடக்கு நிறைவு பெறும்.

அட்டவணை 7.1: divide (22,5) நெறிமுறையின் படிப்படியான இயக்கம்

சுழற்சி	q	q+1	r	r-B	A	B
0	0		22		22	5
1	1	0+1	17	22-5		
2	2	1 + 1	12	17-5		
3	3	2+1	7	12-5		
4	4	3+1	2	7-5		

எடுத்துக்காட்டு 7.5: எடுத்துக்காட்டு 6.3ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள, குரோமிலேண்டில் பச்சோந்திகள் என்ற சிக்கலில், இரண்டு வகையான பச்சோந்திகள் ஒரே எண்ணிக்கையில் இருக்கும் என எடுத்துக்கொள்க. இரண்டு வகையான பச்சோந்திகளும் சந்திக்கும் போது, மூன்றாவது வகையான பச்சோந்தியின் நிறத்திற்கு மாறுவதற்கான வாய்ப்புகளை ஏற்படுத்தும் சந்திப்புகளை ஏற்பாடு செய்வதற்கான நெறிமுறை ஒன்றை எழுதுதல். முடிவில் அனைத்து பச்சோந்திகளும் ஒரே நிறத்தில் இருக்க வேண்டும்.

பச்சோந்திகளின் எண்ணிக்கையை a, b, c என்ற மூன்று மாறிகளில் குறிப்பிடலாம். அவற்றின் தொடக்க மதிப்புகள் முறையே A, B, C என்க. a = b என்பது உள்ளீடு எனில், a = b = 0 மற்றும் c = A + B + C என்பது வெளியீடாக இருக்க வேண்டும். இந்த நெறிமுறைக்கு monochromatize என்று பெயரிடலாம். இந்த நெறிமுறை திட்டம் வருமாறு:

```
monochromatize(a, b, c)
-- inputs: a=A, b=B, c=C, a=b
-- outputs : a = b = 0 , c = A+B+C
```

ஒவ்வொரு சுழற்சியிலும், ஒரே எண்ணிக்கையிலான இரண்டு வகையான, பச்சோந்திகள் சந்தித்துக்கொள்ளும்போது, அவை அவற்றின் நிறத்தை மூன்றாவது வகையான பச்சோந்தியின் நிறத்திற்கு மாற்றிக்கொள்ளும்.

எடுத்துக்காட்டாக, A, B, C = 4, 4, 6 எனில், அவற்றின் தொடர்ச்சியான சந்திப்பின் முடிவு பினவருமாறு அமையும்.

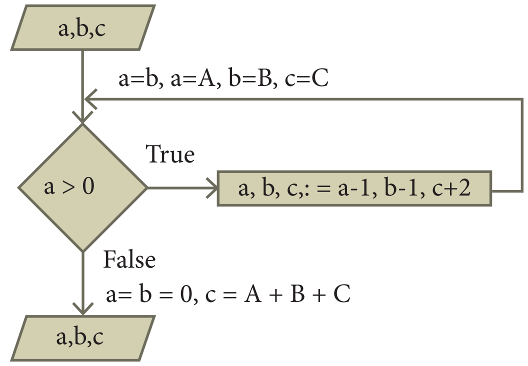
அட்டவணை 7.2: ஒரே எண்ணிக்கையில் உள்ள இரண்டு வகையான பச்சோந்திகளுக்கிடையான தொடர் சந்திப்பு

சுழற்சி	a	b	c
0	4	4	6
1	3	3	8
2	2	2	10
3	1	1	12
4	0	0	14

ஒவ்வொரு சந்திப்பிலும், a மற்றும் bயின் மதிப்புகளில் 1 குறையும் மற்றும் c மதிப்பு 2 அதிகரிக்கும். இதன் தீர்வை, சுழற்சி நெறிமுறையில் குறிப்பிடலாம்.

```
monochromatize(a, b, c)
    -- inputs: a=A, b=B, c=C, a=b
    -- outputs: a = b = 0, c = A+B+C
        while a > 0
            a, b, c := a-1, b-1, c+2
```

படம் 7.7ல் இந்த நெறிமுறை பாய்வுப்படமாக கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 7.7: monochromatize நெறிமுறை

7.3 பிரிப்பு (Decomposition)

ஒரு பெரிய சிக்கலை, பல சிறிய, நிர்வகிக்கக் கூடிய சிக்கல்களாக பிரிக்கும் செயல், ₹பிரிப்பு' எனப்படும். இது சிக்கலைத் தீர்க்கும் தொடக்க செயல்நுட்பமாகும். பிரிக்கப்படும் சிறிய சிக்கல்கள் தீர்க்கப்பட்டு, மீண்டும் ஒன்றிணைக்கப்பட்டு, முழுமையான தீர்வைக் காணமுடியும். பெரும்பாலும், சிக்கல்கள் ஒரு முறையான அமைப்பாக இருக்கும். அவ்வாறு ஒரு முறையான அமைப்பாக உள்ள சிக்கல்கள், சிறிய சிக்கல்களாக பிரிக்கப்படும். பின்னர், ஒவ்வொரு சிறிய பகுதியும், பல நுண்ணிய பகுதிகளாக பிரிக்கப்பட்டு, தீர்க்கப்பட்டு, ஒன்றிணைக்கப்பட்டு, முழு சிக்கலுக்கும் தீர்வு காணப்படும்.

7.3.1. மெருகேற்றம் (Refinement)

ஒரு பெரிய சிக்கல், பல சிறிய சிக்கல்களாக பிரிக்கப்பட்ட பின்னர், ஒவ்வொரு சிறிய சிக்கல் கூறுகளும் மேலும், இதுவே மெருகேற்றப்படும் எனப்படும்.

1. ஒவ்வொரு சிறிய சிக்கல்களும் பல நுண்ணிய படிநிலையாக விரிவாக்கப்படும். பின்னர், அந்த ஒவ்வொரு நுண்ணிய படிநிலையும், மேலும் பல படிநிலைகளில் விரிவாக்கம் செய்யப்படும். மெருகேற்றம்

2. சிறிய சிக்கல் கூறுகளை அருவமாக்கவும் முடியும். ஒவ்வொரு சிறிய சிக்கல் கூறுகளும் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீட்டை கொண்டிருக்கும். பெரிய சிக்கலை தீர்க்கும் போது, ஒவ்வொரு சிறிய சிக்கல் கூறுகளின் விவரக்குறிப்பை தெரிந்துவைத்துக் கொண்டாலே போதும். அந்த சிறிய சிக்கல் கூறு எவ்வாறு சிக்கலை தீர்க்கிறது என்பதை தெரிந்து வைத்திருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை.

எடுத்துக்காட்டு 7.6: காலையில் பள்ளிக்கு செல்ல தயாராகும் மாணவரின் செயல்களை கீழ் உள்ளவாறு எழுதலாம்.

1 பள்ளிக்குத் தயாராகுதல்
இந்த செயலை மேலும், சில சிறிய பகுதிகளாக பிரிக்கலாம்

1 காலை சிற்றுண்டி உண்ணுதல்
2 சீருடை அணிதல்
3 வீட்டை விட்டு கிளம்புதல்
இதில் ஒரு செயலை மேலும் விரிவான தொடர் செயலாக மெருகேற்றலாம்.

1 காலை சிற்றுண்டி உண்ணுதல்
2 இட்லி உண்ணுதல்
3 முட்டை உண்ணுதல்
4 வாழைப்பழம் உண்ணுதல்
"சீருடை அணிதல்" என்ற செயல், பின்வருமாறு விரிவாக்கப்படுகிறது.

1 சீருடை அணிதல்
2 நீல நிற ஆடை உடுத்துதல்
3 சாக்ஸ் மற்றும் ஷீ அணிதல்
4 அடையாள அட்டை அணிதல்

மற்றும் “வீட்டை விட்டு கிளம்புதல்” பின்வருமாறு விவரிக்கப்படுகிறது.

1 வீட்டை விட்டு கிளம்புதல்
2 மிதிவண்டியை வெளியே எடுத்தல்
3 மிதிவண்டியை ஓட்டுதல்

ஒட்டு மொத்தமாக "பள்ளிக்கு தயாராகுதல்" என்ற செயல்பாடு பின்வருமாறு மெருகேற்றப்படுகிறது.

1 காலை சிற்றுண்டி உண்ணுதல்
2 இட்லி உண்ணுதல்
3 முட்டை உண்ணுதல்
4 வாழைப்பழம் உண்ணுதல்
5
6 சீருடை அணிதல்
7 நீல நிற ஆடை உடுத்துதல்
8 சாக்ஸ் மற்றும் ஷீ அணிதல்
9 அடையாள அட்டை அணிதல்
10
11 வீட்டை விட்டு கிளம்புதல்
12 மிதிவண்டியை வெளியே எடுத்தல்
13 மிதிவண்டியை ஓட்டுதல்

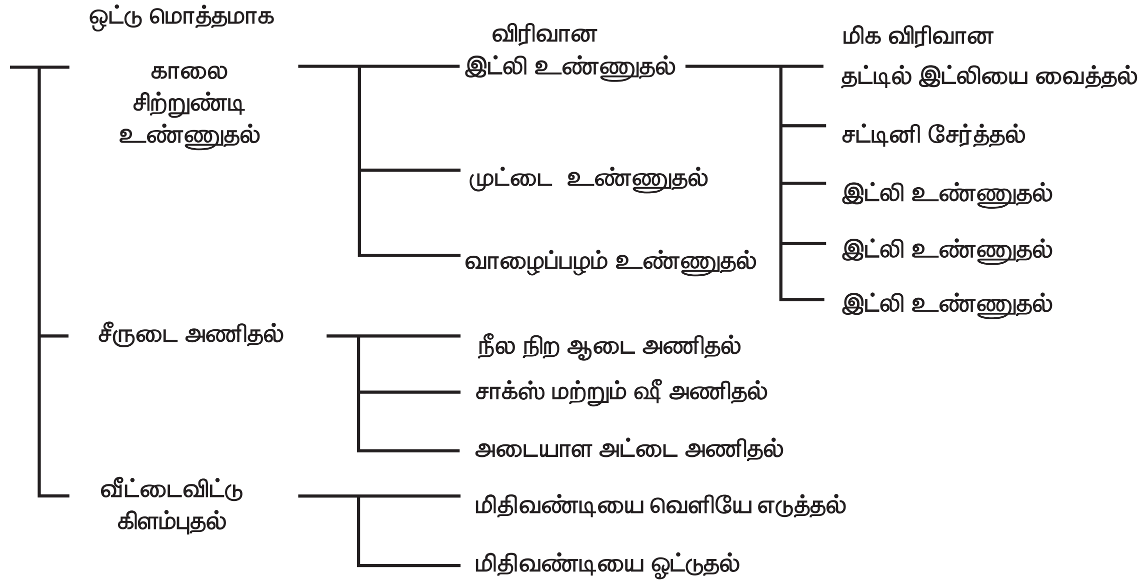
மெருகேற்றம் என்பது, செயல்முறைகளை வரிசைபடுத்துதல் மட்டுமல்ல. சூழ்நிலைக்கு ஏற்ப மாணவர் எப்படி நடந்துகொள்ளவேண்டும் என்பதும் ஆகும். எவ்வாறு காலை சிற்றுண்டி உண்ண வேண்டும் என்பது அவருடைய அளவையும், உணவு மேசையின் மீது என்ன உள்ளது என்பதையும் எந்த ஆடையை அணிய வேண்டும் என்பது வாரத்தின் நாட்களையும், பொறுத்துள்ளது நிபந்தனை மற்றும் சுழற்சி கூற்றுகளை பயன்படுத்தி, சூழ்நிலைக்கு ஏற்ப நமது நடவடிக்கைகளை மெருகேற்ற முடியும்.

1 காலை சிற்றுண்டி உண்ணுதல்
2 பசி இருந்தால், மேஜையில் இட்லி இருக்கும்
3 இட்லி உண்ணுதல்
4 பசி இருந்தால், மேஜையில் முட்டை இருக்கும்
5 முட்டை உண்ணுதல்
6 பசி இருந்தால், மேஜையில் வாழைப்பழம் இருக்கும்
7 வாழைப்பழம் உண்ணுங்கள்
8
8 சீருடை அணிதல்
10 புதன் கிழமை எனில்
11 நீல நிற ஆடை அணிதல்
12 இல்லையேல்
13 வெண்ணிற ஆடை அணிதல்
14 சாக்ஸ் மற்றும் ஷீ அணிதல்
15 அடையாள அட்டை அணிதல்
16
17 வீட்டை விட்டு கிளம்புதல்
18 மிதிவண்டியை வெளியே எடுத்தல்
19 மிதிவண்டியை ஓட்டுதல்

“இட்லி உண்ணுதல்” என்ற செயல், சுழற்சி செயல்முறையால் மேலும், மெருகேற்றப்படும்.

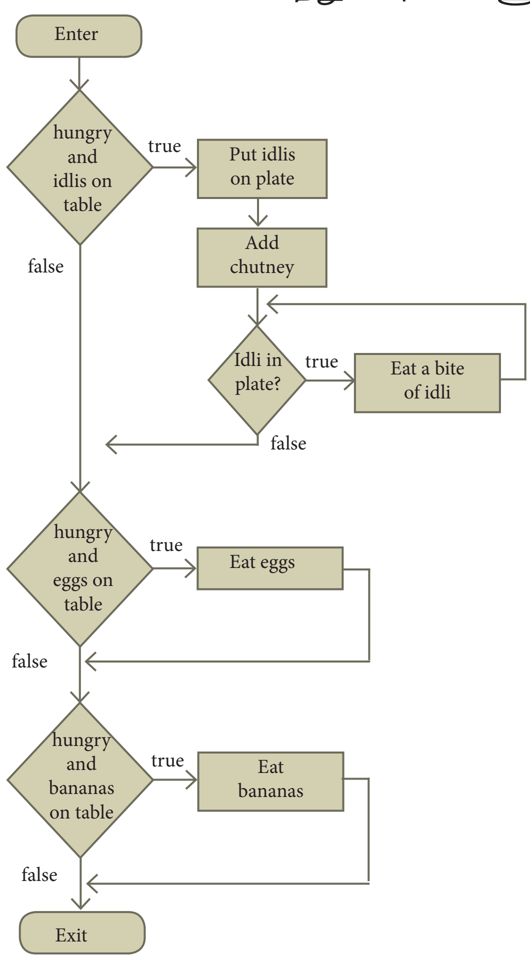
1 இட்லி உண்ணுதல்
2 தட்டில் இட்லிகளை வைத்தல்
3 சட்டினி சேர்த்தல்
4 தட்டில் இட்லி இருக்கும் வரை
5 இட்லி உண்ணுதல்

படம் 7.8ல் “பள்ளிக்கு தயாராகுதல்” என்ற செயல் எவ்வாறு மெருகேற்றப்படுகிறது என்பதை காணலாம்.



படம் 7.8 பல்வேறு நிலைத் தகவல்களை மெருகேற்றுதல்

படம் 7.9ல் “காலை சிற்றுண்டி உண்ணுதல்” என்ற செயல் பாய்வுப்படமாக தரப்பட்டுள்ளது.

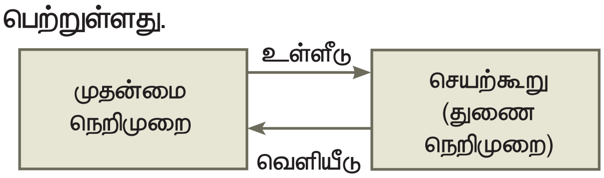


படம் 7.9 காலை சிற்றுண்டி உண்ணுதல் பாய்வுப்படம்

குறிப்பு: இந்த பாய்வுப் படம் மெருகேற்றத்தின் படிநிலை அமைப்பை காட்டவில்லை.

7.3.2 செயற்கூறு (Functions)

நெறிமுறை சார் சிக்கல், பல சிறிய சிக்கல்களாக பிரிக்கப்பட்டு, அவை அருவமாக்கப்படுவது, செயற்கூறுகள் ஆகும். ஒரு செயற்கூறு ஒரு துணை நெறிமுறை ஆகும். ஒரு முழுமையான நெறிமுறையைப் போன்று, செயற்கூறும் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு பெற்றுள்ளது.



படம் 7.10 செயற்கூறு வரையறை

ஒரு செயற்கூறு, முதன்மை நெறிமுறையில் பயன்படுத்தப்படுவதற்கு, அந்த செயற்கூறின் விவரக்குறிப்புகளான, செயற்கூறு பெயர், உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு போன்றவற்றை தெரிந்து வைத்திருத்தல் வேண்டும். செயற்கூறுக்கு அனுப்பப்படும் உள்ளீடு ,குறிப்பிட்ட பண்புக்கூறுகளையும், செயற்கூறின் வெளியீடானது உள்ளீடு– வெளியீடு உறவுநிலையையும் திருப்தி செய்கிறதா என்பதையும்பயனர் அறிந்திருத்தல்அவசியமாகும். அதாவது செயற்கூறின் செயல்பாடு பற்றி பயனர் அறிந்திருத்தல் அவசியமாகும். அது செயல்படும் விதம் பற்றி தெரிந்திருக்க வேண்டியதில்லை.

ஒருவர் நெறிமுறையை பயன்படுத்தி, செயற்கூற்றை செயல்படுத்த முடியும். செயற்கூற்றை செயல்படுத்த பயன்படும்

XI Std Computer Science Vol-1 TM Chapter 7 147-165.indd 102 4/11/2020 11:43:23 AM

நெறிமுறை பற்றி, அச்செயற்கூறை பயன்படுத்தும் பயனர் தெரிந்து வைத்திருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை. அது பயனரிடமிருந்து மறைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு செயற்கூறு பயன்படுத்தப்படும் போது அது எவ்வாறு செயல்படுகிறது என்பது பற்றி பயனருக்கு தெரிந்திருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை.

ஒரு செயற்கூற்றை செயல்படுத்தப் பயன்படுத்தப்படும், நெறிமுறை அதற்கென தனித்த, சொந்த மாறிகளை பராமரிக்கும். இந்த மாறிகள், அந்த குறிப்பிட்ட செயல்கூற்றில் மட்டுமே வினைபுரியும் ஒரு உள்ளமைந்த தன்மையுடையது. அது பயனரின் பார்வையிலிருந்து மறைக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் விளைவாக, பயனர் ஒரு சில மாறிகளை மட்டுமே முதன்மை நெறிமுறையில் பராமரித்தால் போதுமானது. அது, முதன்மை நெறிமுறையை குழப்பநிலையிருந்து காக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு 7:2

கொடுக்கப்பட்ட a, b, c என்ற மூன்று பக்கங்களில், c என்ற நீண்ட பக்கத்தையுடைய ஒரு முக்கோணம், வலது கோண முக்கோணமா (Right angled triangle) என்பதை காணும் சிக்கல் ஒன்று தரப்பட்டுள்ளது.

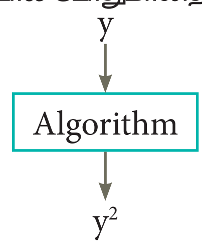
ஒருமுக்கோணம்,வலதுகோணமுக்கோணமாக இருக்க வேண்டுமெனில்,

$c^2 = a^2 + b^2$ என்று இருக்கவேண்டும்.

இந்த சிக்கலைத் தீர்க்க, square ( ) என்ற செயற்கூறு, கீழ்கண்டவாறு குறிப்பிடப்பட வேண்டும்.

```
square(y)
-- inputs : y
-- outputs : y²
```

கொடுக்கப்பட்ட முக்கோணம், வலது கோண முக்கோணமா? என சோதிக்க, மேற்காண் செயற்கூற்றை, மூன்று முறை பயன்படுத்த வேண்டும். square ( ) செயற்கூறு ஒரு "கருப்பு பெட்டி" ஆகும். இந்த square ( ) என்ற செயற்கூறு எவ்வாறு கணக்கிடுகிறது என்பதை பற்றி, இதனை பயன்படுத்துபவர்தெரிந்திருக்கவேண்டியதில்லை. இந்த செயற்கூறின் விவரக்குறிப்பை மட்டும் தெரிந்துகொண்டால் போதுமானதாகும்.



படம் *7.11: square* செயற்கூறு

```
right_angled(a, b, c)
-- inputs: c ≥ a, c ≥ b
-- outputs: result = true if c² = a² + b²;
--          result = false , otherwise
if square (c) = square (a) + square (b)
   result := true
else
   result := false
```

நினைவில் கொள்க

- தொடர் கூற்றுகள், தேர்ந்தெடுப்புக் கூற்றுகள் மற்றும் சுழற்சிக் கட்டுப்பாட்டு கூற்றுகளை இணைத்து உருவாக்கப்படும் கூற்றுகள் "கூட்டுக் கூற்றுகள்" எனப்படும்.
- கட்டுப்பாட்டு மாறியின் மதிப்பை பொருத்து, ஒரு நிபந்தனையின் மதிப்பு மெய் அல்லது பொய் என இருக்கலாம்.
- கொடுக்கப்படும் நிபந்தனைகளின் மதிப்பை பொருத்து, ஒரு தேர்ந்தெடுப்பு கூற்று, இரண்டு தேர்வுகளில் ஏதேனும் ஒன்றை செயல்படுத்தும்.
- கொடுக்கப்படும் நிபந்தனை மாறியின் மதிப்பு மெய் என இருந்தால் மட்டுமே, நிபந்தனைக் கூற்று இயக்கப்படும். இல்லையெனில் எதுவும் இயக்கப்படாது
- கொடுக்கப்படும் நிபந்தனை மாறியின் மதிப்பு மெய்எனஇருக்கும்வரை,ஒருசுழற்சிக்கூற்று அதனுள் தரப்பட்டுள்ள கூற்றுகளை, மீண்டும், மீண்டும்செயல்படுத்திக்கொண்டிருக்கும்.
- நிரலாக்க மொழி, போலிக் குறிமுறை, பாய்வுப்படம் ஆகியவை ஒரு நெறிமுறையை விவரிக்கும் குறியீட்டு முறைகளாகும்.
- ஒரு சிக்கலுக்கு தீர்வு காணுவதற்காக, அதனை பல சிறிய சிக்கல்களாக பிரிப்பது, "பிரித்தல்" எனப்படும். அவ்வாறு, சிறிய சிக்கல்களாக பிரிக்கப்படுபவை, பின்னர் முழுமையானதாக ஒன்றிணைக்கப்படும்.
- ஒரு செயற்கூறு என்பது, அருவமாக்கப்பட்ட ஒரு துணை நிரல் ஆகும். இது, உள்ளீட்டை பெற்று, வெளியீட்டை காட்டப் பயன்படுகிறது.
- ஒரு செயற்கூற்றை பயன்படுத்துபவர், அது என்ன செய்யும் என்பதை மட்டும் அறிந்திருந்தால் போதுமானது. அது எவ்வாறு செயல்படுகிறது என்பதை அறிந்திருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை.
- மெருகேற்றத்தில், உயர்நிலையில் தொடங்கப்படும் விவரக்குறிப்பின் ஒவ்வொரு கூற்றும், தொடர்ச்சியாக, அதிக தகவல்களைக் கொண்ட பல தொடர் நிலை கூற்றுகளில் விவரிக்கப்படும்.

மதிப்பீடு

பகுதி அ

1. மதிப்பிருத்தலுக்கு முன், u, v = 5 ,10 எனில், கொடுக்கப்பட்டுள்ள தொடர் மதிப்பிருத்தலுக்கு பின், u மற்றும் v மாறிகள் பெறும் மதிப்பு என்ன?

```
u := v
v := u
```

(அ) u, v = 5, 5 (ஆ) u, v = 10, 5
(இ) u, v = 5, 10 (ஈ) u, v = 10, 10

2. மதிப்பிருத்தலுக்கு பிறகு, வரிசை எண் 3க்கான கீழ்கண்ட எந்த பண்புக்கூறு மெய்?

```
1   -- i, j = 0
2    i , j := i+1 , j -1
3   -- ?
```

(அ) i+j > 0 (ஆ) i+j < 0
(இ) i+j = 0 (ஈ) i = j

3. C1 என்பது பொய் மற்றும் C2 என்பது மெய் எனில், இயக்கப்படும் கூட்டு கூற்று எது?

```
if C1
        S1
else
        if C2
          S2
        else
          S3
```

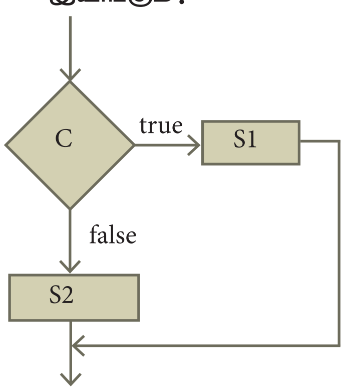
(அ) S1 (ஆ) S2
(இ) S3 (ஈ) இவற்றில் ஏதுமில்லை

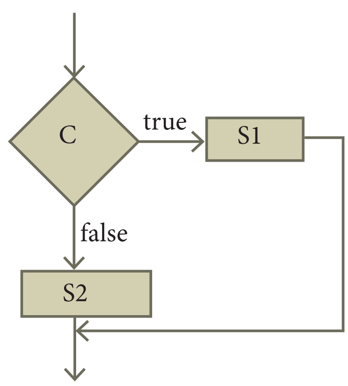
4. மடக்கிற்கு முன்னர், C பொய் எனில், கட்டுப்பாட்டு பாய்வு எதன் வழியும் இயங்கும்?

```
S1
        while C
        S2
S3
```

(அ) S1; S3 (ஆ) S1;S2;S3
(இ) S1;S2;S2;S3 (ஈ) S1;S2;S2;S2;S3

5. C மெய் எனில், கொடுக்கப்பட்ட பாய்வு படங்கள் இரண்டிலும், S1 இயங்கும் ஆனால், S2 எதில் இயங்கும்?





(அ) 1ல் மட்டும் (ஆ) 2ல் மட்டும் (இ) 1 மற்றும் 2 (ஈ) 1ம் இல்லை 2ம் இல்லை

6. கீழ்காணும் மடக்கு எத்தனை முறை இயங்கும்?

i := 0
while i ≠ 5
i := i + 1

(அ) 4 (ஆ) 5
(இ) 6 (ஈ) 0

பகுதி – ஆ

குறுவினாக்கள்

1. ஒரு நிபந்தனை மற்றும் கூற்று – வேறுபடுத்துக.
2. நிபந்தனைக் கூற்றுக்கு ஒரு பாய்வுப் படம் வரைக.
3. நிபந்தனைக் கூற்று மற்றும் சுழற்சிக் கூற்று இரண்டுமே, ஒரு நிபந்தனை மற்றும் செயல்படு கூற்றை பெற்றிருக்கிறது எனில்,

XI Std Computer Science Vol-1 TM Chapter 7 147-165.indd 104 4/11/2020 11:43:23 AM

அவை எவ்வாறு வேறுபடுகிறது.

4. ஒரு நெறிமுறைக்கும், நிரலுக்கும் உள்ள வேறுபாடு என்ன?

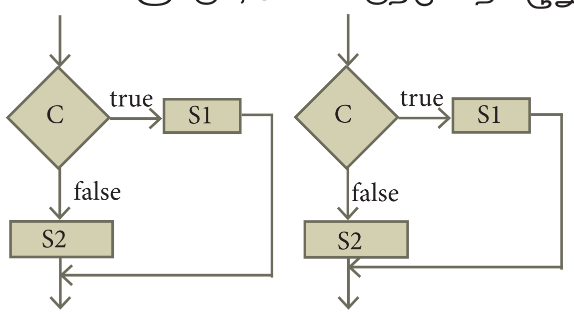
5. செயற்கூறு அருவமாக்கம் என்றால் என்ன?

6. ஒரு கூற்று எவ்வாறு மெருகேற்றப்படுகிறது?

பகுதி – இ

சிறுவினாக்கள்

1. கொடுக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு பாய்வு படங்களுக்கும், போலிக் குறிமுறை எழுதுக.



(1) (2)

2. கொடுக்கப்பட்டுள்ள நெறிமுறை வரிசை எண் 2ல், C பொய் எனில், அதன் கட்டுப்பாட்டு பாய்வை காண்க.

```
1   S1
2   -- C is false
3   if C
4       S2
5   else
6       S3
7   S4
```

3. Case பகுப்பாய்வு என்றால் என்ன?

4. தேர்ந்தெடுப்புக் கூற்றுகளைப் பயன்படுத்தி, மூன்று case பகுப்பாய்வுக்கு, பாய்வுப்படம் ஒன்றை வரைக.

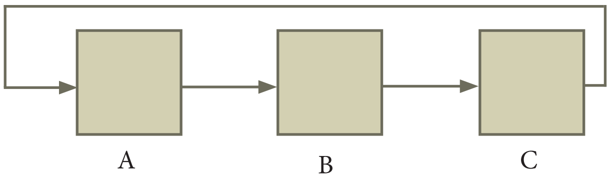
5. ஒரு எண்ணை, கொடுக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு வேறுபட்ட வழிகளில், இரட்டிப்பாக்கும் செயற்கூறு ஒன்றை வரையறு. (1) n + n, (2) 2 × n.

பகுதி – ஈ

நெடுவினாக்கள்

1. **A** மற்றும் **B** எனக் குறிக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு கண்ணாடிக் குவளைகள் உள்ளது. அதில், **A** என்று குறிக்கப்பட்ட குவளை முழுவதும் ஆப்பிள் பாணமும், B என்று குறிக்கப்பட்ட குவளை முழுவதும் திராட்சை பாணமும் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இப்போது, **A** மற்றும் **B** குவளைகளில் உள்ள பாணங்களை ஒன்றிலிருந்து, மற்றொன்றுக்கு மாற்றும் விவரக்குறிப்பு ஒன்றை எழுதுக. மற்றும் விவரக்குறிப்பில் ஏற்றுக்கொள்ளும் வகையில், தொடர் மதிப்பிருத்து கூற்றுகளையும் எழுதுக.

2. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள **A, B** மற்றும் **C** மாறிகளின் மதிப்புகளை ஒன்றிலிருந்து, மற்றொன்றுக்கு சுழற்சியாக மாற்றும் விவரக்குறிப்பு மற்றும் நெறிமுறையை கட்டமைக்கவும். அம்புக்குறியிடப்பட்டுள்ளபடி, **B** மாறிக்கான மதிப்பு **A** மாறியிலிருந்தும், **C** மாறிக்கான மதிப்பு **B** மாறிலிருந்தும், **A** மாறிக்கான மதிப்பு **C** மாறியிலிருந்தும் பெறப்படும்.



3. முறையே 5 ,8 மற்றும் 3 லிட்டர் கொள்ளளவு கொண்ட மூன்று கண்ணாடி குடுவைகளை தரப்படுகிறது. அதில், 8லிட்டர் குடுவையில் எண்ணைய் நிரம்பியுள்ளது. மற்ற இரண்டு குடுவைகளும் காலியாக உள்ளன. 8லிட்டர் குடுவையிலுள்ள எண்ணையை இரண்டு சம அளவாக பிரிக்கவும். பொருத்தமான மாறிகளில், இந்த செயல் நிலையை குறிப்பிடுக. இந்த செயல்நிலையின் தொடக்க மற்றும் இறுதி நிலை என்ன? மதிப்பிருத்தல் மூலமாக, ஒரு குடுவையிலிருந்து, மற்றொரு குடுவைக்கு மாற்றம் செய்யும் மாதிரியை உருவாக்கு. இறுதிநிலையை பெறுவதற்கான தொடர் மதிப்பிருத்து கூற்றுகளை எழுதுக.

4. factorial(4) என்ற செயற்கூற்றின் நெறிமுறையின் படிப்படியான இயக்கத்தை கணிக்கவும்.

```
factorial (n)
  -- inputs : n is an integer , n ≥ 0
  -- outputs : f = n!
        f , i := 1 , 1
              while i ≤ n
              f , i := f × i , i + 1
```


XI Std Computer Science Vol-1 TM Chapter 7 147-165.indd 105 4/11/2020 11:43:23 AM