பாடம் 6

இலக்கவகைப் பிம்பச் செயலாக்கம்

(Digital Image Processing)

AIIQNW

கற்றலின் நோக்கம்

இப்பாடப்பகுதியில் மாணவர்கள் கீழ்க்காணும் செயல்பாடுகள் குறித்து அறிந்து கொள்ள முடியும்.

- இலக்கவகைப் பிம்பச் செயலாக்கத்தின் அடிப்படை படிகளைத் தெரிந்துக் கொள்வது.
- இலக்கவகை ஒளிப்படக்கருவி (Digital Camera) தொழில்நுட்பத்தில் பிம்ப உணர்விகளின் (Image sensors – CCD, CMOS) முக்கியத்துவத்தைத் தெரிந்துக் கொள்வது.
- இலக்கவகை ஒளிப்படக்கருவியின் அடிப்படைச் செயல்பாடுகளைப் புரிந்துக் கொள்வது.
- CCTV அமைப்பின் அடிப்படைக் கருத்துகளைப் புரிந்துக் கொள்வது.

பொருளடக்கம்

6.1 அறிமுகம்

6.2 படப்புள்ளிகள் (Pixels)

6.3 ஒளி உணர்திறன் (Light Sensitivity)

6.4 பிம்பச் செயலாக்கம் (Image Processing)

6.5 பிம்ப உணர்விகள் (Image sensors)

6.6 இலக்கவகை ஒளிப்படக்கருவி (Digital Camera)

6.7 மூடியச் சுற்று தொலைக்காட்சி அமைப்பு (CCTV system)

6.1 அறிமுகம்

'ஒரு படம் ஆயிரம் வார்த்தைகளைவிட மதிப்பு மிக்கது'. இவ்வாக்கியம் கூறுவது என்னவென்றால் ஒரு அசைவற்ற பிம்பம் அல்லது ஒரு பொருளின் பிம்பம் திறம்பட தருகின்ற படப் பொருளானது, அதற்கான பாட விளக்கத்தைவிட மேலானது என்பதாகும். மனிதனின் புலனுணர்வில் 70 சதவீதம் பார்வையினால் மட்டுமே நிகழ்கிறது. இது மிகவும் பொருள் நிறைந்த தகவல்களை பயன்படுத்துபவர்களுக்கு தருகின்றது.

ஒரு பிம்பம் (image) என்பது ஒரு பொருள் அல்லது காட்சிக்கான படம் சார்ந்த விளக்கமாகும். பிம்பங்கள் இரண்டு வகைப்படும். அவை

1. ஒப்புமை (Analog)
2. இலக்கவகை (Digital)

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06.indd 163 1/17/2020 3:24:59 PM

ஒப்புமை என்பது தொடர்ச்சியாக மாறுபடும் அளவாகும். பொதுவாக ஒப்புமை பிம்பங்கள் காகித அடிப்படையிலான அல்லது ஒளிபுகு ஊடகத்தில், ஒளிப்பட உணர்விகளால் பாரம்பரிய முறையில் படம்பிடிக்கப்படுகின்றன.

இலக்கவகை பிம்பமானது மின் ஒளியியல் (electro–optical) உணர்விகளால் உருவாக்கப்படுகின்றன. மேலும் சமப்பரப்பிலான மிகச்சிறிய கூறுகளால் தொகுக்கப்பட்டு, இவை 'படத்துணுக்கு' (Picture elements) என அழைக்கப்படுகின்றன. மேலும் இவை சுருக்கமாக படப்புள்ளிகள் (pixels) அல்லது பெல்ஸ் (Pels) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இவை செவ்வக வரிசையில் அமைக்கப்படுகின்றது.

இலக்கவகைப் பிம்பச் செயலாக்கம் என்பது ஒரு பிம்பத்தில் உள்ள இலக்கவகை மதிப்புகள் கணினியால் கையாளப்பட்டு படத்திருத்தம், பட விரிவாக்கம் மற்றும் படத்தின் அம்சங்களை பிரித்தெடுத்தல் போன்ற நோக்கங்களை நிறைவேற்றுவதாகும்.

ஒரு இலக்கவகைப் பிம்பச் செயலாக்க அமைப்பில், கணினி வன்பொருள் (தனிநபர் கணினிகள்) மற்றும் இலக்கவகைப் பிம்பத் தரவைப் பகுப்பாய்வு செய்வதற்கு அவசியமான பிம்பச் செயலாக்க மென்பொருள் ஆகியவை இடம்பெற்றுள்ளன.

பிம்பச் செயலாக்கத்தின் பயன்பாடுகள் அறிவியல், பொறியியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம் போன்ற முக்கியமான துறைகளில் உள்ளன. இதனை பின்வரும் பயன்பாடுகளினால் புரிந்துக் கொள்ள முடியும்.

1. மனிதன் உணர்ந்து கொள்வதற்கு படம் சார்ந்த செய்திகளை செம்மைப்படுத்துவது.
2. இயந்திரப் பயன்பாட்டிற்கான தன்னியக்க பிம்பச் செயலாக்கம்.
3. திறமையானச் சேமிப்பு மற்றும் ஒளிபரப்பு.

வரலாறு

இலக்கவகைப் பிம்ப முறையின் முதல் பயன்பாடுகள் 1920 களின் முற்பகுதியில் செய்தித்தாள் துறையில் இருந்தன. நியூயார்க் மற்றும் லண்டனுக்கு இடையே கடலடிக் கம்பி வடம் (Submarine cable) வழியாக படங்கள் அனுப்பப்பட்டன. அப்போது ஒரு படத்தை அனுப்புவதற்கு பல மணி நேரம் தேவைப்பட்டது. பின்னர், பார்லேன் கம்பிப் பட ஒலிபரப்பு முறை அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. இந்த முறை ஒரு சிறப்பான அச்சிடும் கருவிகளைப் பயன்படுத்தியது. இதில் படங்களை அனுப்புவதற்கு முன் குறியீடு செய்தும், திரும்பப் பெற்றப் பின்னர் மீண்டும் கட்டமைக்கவும் செய்யப்பட்டது. ஆரம்பத்தில் இருந்த பார்லேன் அமைப்புகள், ஐந்து வெவ்வேறு சாம்பல் அளவுகளில் (Gray levels) மட்டுமே பிம்பங்களை குறியிடும் (Coding) திறன் கொண்டவையாக இருந்தன.

1929 ஆம் ஆண்டில் 15 சாம்பல் அளவுகளுடன் கூடிய பார்லேன் அமைப்புகள் உயர்ந்த தரத்திலான படங்களை வழங்கின. இக்காலக் கட்டத்தில் புகைப்பட நுட்பங்களை அடிப்படையாகக் கொண்ட புதிய மீளுருவாக்க செயல்முறைகள் உருவாக்கப்பட்டது. 1960களில், கணினி தொழில்நுட்பத்தின் வளர்ச்சி மற்றும் விண்வெளிப் பற்றிய ஆய்வின் துவக்கம் ஆகியன இலக்கவகை பிம்பச் செயலாக்கத்தை எழுச்சியுறச் செய்தன. உதாரணமாக, ரேஞ்சர் 7 ஆய்வினால் எடுக்கப்பட்ட நிலவினுடைய படங்களின் தரத்தைக் கணினியால் மேம்படுத்த முடிகிறது.

1970 களிலிருந்து மருத்துவ பயன்பாடுகளுக்காக இலக்கவகைப் பிம்பச் செயலாக்க முறை துவக்கப்பட்டது. குறிப்பாக, கணினிய அச்சுப் பரு வரைவு (Computerized axial tomography, CAT) வருடிகளில் பயன்படுத்தப்பட்டன. அதன்பிறகு, இலக்கவகைப் பிம்பச் செயலாக்கம் மேலும் விரிவாக்கம் அடைந்து தற்போது அனைத்து வகையான பணிகளுக்கும், அனைத்து துறைகளிலும் குறிப்பாக அறிவியல், தொழில்நுட்பம், பொறியியல் மற்றும் மருத்துவம் ஆகியவற்றில் பயன்படுகின்றன.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06.indd 164 1/17/2020 3:24:59 PM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

முதல் புகைப்படத்தை நீங்கள் அறிவீர்களா?

1826–ஆம் ஆண்டில் ஜோசப் நிஸ்ஃபோர் நியப்ஸ் என்பவரால் உலகின் முதல் புகைப்படம் எடுக்கப்பட்டது. இந்தப் புகைப்படம் பிரான்சின் பர்கண்டி பிரதேசத்தில் நியப்ஸின் தோட்டத்து வீட்டின் மேல்மாடி ஜன்னல் வழியாக எடுக்கப்பட்டது. இந்த பிம்பமானது 'ஹெலியோகிராஃபி' (Heliography) என்னும் தொழில்நுட்பத்தால் பிடிக்கப்பட்டது. இதில் பயன்படுத்தப்பட்ட கண்ணாடி அல்லது உலோகத்தின் ஒரு பகுதியில் நிலக்கீல் (Bitumen) பூசப்பட்டது. பிறகு நிலக்கீல் பகுதியைத் தாக்கும் ஒளியளவிற்கு ஏற்ப அது கடினமாகிவிடுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

முதல் இலக்கவகை புகைப்படம் 1957 ல் எடுக்கப்பட்டது. அதாவது, கோடக் நிறுவனத்தின் பொறியாளர் முதல் இலக்கவகை ஒளிப்படக் கருவியை கண்டுப் பிடிப்பதற்கு 20 ஆண்டுகள் முன்னதே இது எடுக்கப்பப்பட்டது. இந்தப் புகைபடமானது, படச்சுருளில் உள்ள ஒரு காட்சியை இலக்கவகை அலகிடுதல் மூலம் உருவாக்கச் செய்கின்றது. இந்தப்படம் ரஸ்ஸல் கிர்ச் என்பவரின் மகனை சித்தரிக்கின்றது மற்றும் 176×176 என்ற ஒரு பிரிதிறன் (resolution) அளவைப் பெற்றுள்ளது. இது எந்தவொரு இன்ஸ்டாகிராம் சுயவிவரத்திற்கு ஏற்ற சதுர புகைப்படமாகும்.

படம் 6.1

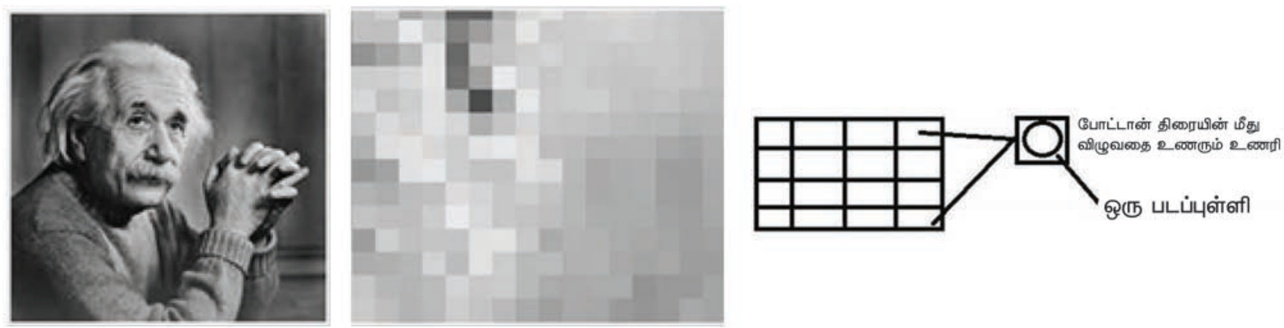
6.2 படப்புள்ளிகள் (Pixels)

ஒரு பிம்பத்தின் மிகச்சிறிய பகுதியாக படப்புள்ளி உள்ளது. ஒவ்வொரு படப்புள்ளியும் ஏதேனும் ஒரு மதிப்புடன் பொருந்தியிருக்கும் ஒரு 8 பிட் சாம்பல் அளவிலான (Gray scale) படத்தில் படப்புள்ளியின் மதிப்பு 0 மற்றும் 255 க்கு இடையே இருக்கும் ஏதேனும் ஒரு புள்ளியின் படப்புள்ளி மதிப்பானது அந்தப்புள்ளியின் மேல் மோதுகின்ற ஒளியன்களின் (Photons) ஒளிச்செறிவை ஒத்திருக்கின்றது. குறிப்பிட்ட அந்த பகுதியின் ஒளிச் செறிவு, ஒவ்வொரு படப்புள்ளியில் தேக்கப்படும் மதிப்பின் விகிதமாகும். படம் 6.1ல் படப்புள்ளியின் உருமாதிரியாக்கத்தைக் காண்பிக்கின்றது படப்புள்ளியை பெல் (Pel) என்றும் அழைக்கலாம். படம் 6.1 லிருந்து படப்புள்ளியைப் பற்றி அதிகம் புரிந்து கொள்ள முடியும். இந்த படத்தில் ஆயிரக்கனக்கான படப்புள்ளிகள் ஒன்றினைந்து பிம்பத்தை உருவாக்குகின்றது இதனை முடிந்த அளவிற்கு பெரிதாக்குவதன் (Zoom) மூலம் சிலப் படப்புள்ளிகள் பிரிவைப் பார்க்க முடியும், உதாரணமாக படம் 6.1ன் நடுவில் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

படப்புள்ளிகளின் மொத்த எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுதல்

ஒரு பிம்பத்தை இரு பரிமாண சமிக்ஞை (2D) அல்லது அணி (matrix) என வரையறுத்துள்ளோம் இதிலிருந்து,

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06.indd 165 1/17/2020 3:24:59 PM



படம் 6.1 படப்புள்ளியின் உருமாதிரியாக்கம்

படப்புள்ளிகளின் எண்ணிக்கையானது நிரைகளின் (rows) எண்ணிக்கையை நிரல் (Column) எண்ணிக்கையுடன் பெருக்கும் போது கிடைப்பதற்கு சமமாகும் என அறியலாம்.

> படப்புள்ளிகளின் மொத்த எண்ணிக்கை
> =
> நிரைகளின் எண்ணிக்கை x நிரல்களின் எண்ணிக்கை

எண்ணிக்கை வேறுவிதமாக கூறுவதானால், ஒருங்கிணைந்த ஜோடிகளின் எண்ணிக்கை (x,y) மொத்தப் படப்புள்ளிகளின் எண்ணிக்கையை உருவாக்குகின்றது எனலாம்.

சாம்பல் நிலை: (Gray level)

ஏதேனும் ஒரு புள்ளியில் உள்ள படப்புள்ளி (Pixel) மதிப்பானது, அந்த இடத்தில் உள்ள பிம்பத்தின் செறிவைக் குறிக்கிறது, அது சாம்பல் நிலை எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

படப்புள்ளி மதிப்பு (O) (pixel value (O))

ஒரு படப்புள்ளி ஒரே ஒரு மதிப்பைக் கொண்டிருக்கும் மற்றும் இந்த மதிப்பு படத்தில் உள்ள ஒளிச்செறிவை குறிக்கிறது. இப்போது, சுழியின் (O) தனிப்பட்ட மதிப்பைக் காண்போம் 'O'ன் மதிப்பு ஒளியின்மை மற்றும் இருளை குறிக்கிறது மேலும் ஒரு படப்புள்ளி எப்போதெல்லாம் சுழியின் மதிப்பைக் கொண்டிருக்கிறதோ அப்போதெல்லாம் கருப்பு நிறம் உருவானதாக, பொருள்படும். உதாரனமாக பின்வரும் அணியானது சுழிகளால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது.

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

படப்புள்ளிகளின் மொத்த எண்ணிக்கை:

நிரைகளின் எண்ணிக்கை
x
நிரல்களின் எண்ணிக்கை

இதன் பொருள் ஒரு படமானது 9 படப்புள்ளிகளால் உருவாக்கப்படுகின்றது. அந்த படத்தில் 3 நிரைகள் மற்றும் 3 நிரல்களின் பரிமாணங்கள் உள்ளன. மேலும் முக்கியமாக படத்தில் உள்ள அனைத்து படப்புள்ளிகளும் கருப்பு நிறமாக இருக்கின்றன.

6.3 ஒளி உணர்திறன் (Light sensitivity)

ஒளி உணர்திறன் அல்லது குறைந்த ஒளிர்விப்பு (illumination) என்பது சிறிய அளவிலான ஒளியின் தேவையை அல்லது பயன்படுத்துகின்ற தரத்தில் ஒரு படத்தை ஒளிப்படக்கருவி உருவாக்குவதைக் குறிக்கின்றது. குறைந்தபட்ட ஒளிர்விப்பானது லக்ஸ் (lux) என வழங்கப்படுகின்றது, இது ஒளிர்வின் (illuminance) அளவீடாகும். பொதுவாக பிம்பமானது நன்றாகவும், அதிக வெளிச்சத்துடன் உள்ள போதிலும் 'மிகைப்படுத்தி (Overexposed) இருக்கக்கூடாது. மாறாக, போதுமற்ற ஒளியளவு இருக்குமானால் படமானது இரைச்சலுடனும், இருண்டும் காணப்படும்.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06.indd 166 1/17/2020 3:24:59 PM

அட்டவணை 6.3 ஒளிர்வு மற்றும் ஒளி நிலைமைகள்

ஒளிர்வு (illuminanace)	ஒளி நிலைமைகள் (Light conditions)
1,00,000 லக்ஸ்	வலிமையான சூரிய ஒளி
10,000 லக்ஸ்	முழு பகல் ஒளி
500 லக்ஸ்	அலுவலக ஒளி
100 லக்ஸ்	மோசமான ஒளி அறை

ஒரு நல்ல தரமான படத்தை தயாரிக்கத் தேவைப்படும் ஒளியின் அளவு அதற்கான ஒளிப்படக்கருவியை சார்ந்துள்ளது. மேலும் அது எவ்வளவு ஒளியை உணர்கிறது என்பதைப் பொருத்தது. குறைந்த ஒளி அல்லது இருண்ட நிலைகளில் நல்ல தரமான படங்களைக் கைப்பற்றுவதற்கு, அகச்சிவப்பு ஒளியை சிறப்பாக பயன்படுத்துகின்ற பகல் இரவு ஒளிப்படக்கருவியை உபயோகிக்க வேண்டும். புகை, மங்கலான மற்றும் தூசி போன்ற முழுமையான இருள் மற்றும் கடினமாக சூழ்நிலைகளில் உள்ள நிகழ்வுகளைக் கண்டறிவதற்கு, ஒரு வெப்ப வலையமைப்பு (thermal network) ஒளிபடக்கருவி சிறந்த தீர்வைத் தருகின்றது. வெவ்வேறு ஒளி நிலைகள் வெவ்வேறு விதமான வெளிச்சத்தை வழங்குகின்றன. பல இயற்கைக் காட்சிகளில் மிகவும் சிக்கலான ஒளிர்விப்பு உள்ளன, அதாவது நிழல்கள் மற்றும் உயர் வெளிச்சம் இரண்டும் இடம்பெற்றுள்ளன. இவை ஒரு காட்சியின் வெவ்வேறு பகுதிகளின் வெவ்வேறு லக்ஸ் (lux) அளவிடுகளை தருகின்றன. ஒரு லக்ஸ் அளவீடு முழுவதும் ஒரு காட்சிக்கான ஒளி நிலைமைகளைக் குறிக்கவில்லை அல்லது ஒளியின் திசையைப் பற்றி எதுவும் கூறவில்லை என்பதை நாம் புரிந்து கொள்ள வேண்டும். அட்டவனை 6.3 யில் ஒளிர்வு மற்றும் ஒளி நிலைமைகளைப் பட்டியலிடுகிறது.

ஒரு ஒளிப்படக்கருவியின் ஒளி உணர்த்திறனைப் பாதிப்பதற்கு பல எண்ணிக்கையிலான காரணிகள் உள்ளன அவை

- ஒளிபடு காலம் (exposure time)
- F நிறுத்தம் (F – stop)
- உணர்வி தரம் மற்றும் அளவு (sensor quality and size)
- லென்ஸ் தரம் (Lens quality)
- நிற வெப்பநிலை (Color temperature)

6.4 பிம்பச் செயலாக்கம் (Image processing)

பிம்பச் செயலாக்கத் தொழில்நட்பத்தில், ஒப்புமை பிம்பமானது (Analog image) இலக்கவகை பிம்பமாக (Digital image) மாற்றப்படுகிறது. இப்போது இலக்கவகைப் பிம்பம் என்பதைப் பற்றி அறிய வேண்டியது அவசியமாகும்.

ஒரு பிம்பத்தை இரு பரிமாண செயல்பாடான f(x,y) என வரையறுக்கலாம், x மற்றும் y ஆகியன இடம் சார்ந்த ஒருங்கிணைப்பாக இருக்கும் போது, ஏதேனும் ஒரு இணை ஒருங்கிணைப்பின் (x,y) வீச்சான 'f' என்பது அந்த நேரத்தின் பிம்பத்திலுள்ள சாம்பல் அளவின் செறிவு என அழைக்கப்படுகிறது. x, y மற்றும் f ன் வீச்சு மதிப்புகள் அனைத்தும் வரையறுக்கப்பட்ட தனித்தனி அளவுகளாக இருக்கும் போது, அந்தப் பிம்பத்தை இலக்கவகைப் பிம்பம் (Digital image) என அழைக்கிறோம். சாம்பல் அளவு (gray level) என்பது பெரும்பாலும் ஒரே நிறமுடைய (monochrome) படங்களின் செறிவைக் குறிக்கப் பயன்படுகின்றது. வண்ண

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06.indd 167 1/17/2020 3:25:00 PM

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

முதல் வண்ணப் புகைப்படம்

முதல் வண்ணப் புகைப்படமானது கணித இயற்பியலாளரான ஜேம்ஸ் கிளார்க் மேக்ஸ்வெல் என்பவரால் எடுக்கப்பட்டது. அருகில் உள்ள படம் முதலாவதாக உருவாக்கப்பட்ட நீடித்த வண்ணப் புகைப்படமாக கருதப்படுகின்றது. இதனை 1861–ஆம் ஆண்டில் ஒரு விரிவுரையாற்றும் போது மேக்ஸ்வெல் பொறாமையுடன் தெரிவித்தார். ஏனெனில் SLR ஒளிப்படக்கருவியின் கண்டு பிடிப்பாளரான தாமஸ் சுட்டான் என்பவரே முதலில் ஷட்டர் பொத்தானை அழுத்தியவர் ஆவார். இருப்பினும் மேக்ஸ்வெல்லின் அறிவியல் செயல்முறையினாலேயே இப்படம் சாத்தியமானது. படத்தை அடையாளம் காண சிரமப்படுபவர்களுக்கு, இது மூன்று நிறத்திலான வில் ஆகும்.

பிம்பங்கள் தனிப்பட்ட 2D பிம்பங்களின் கலவையாக உருவாக்கப்படுகின்றன.

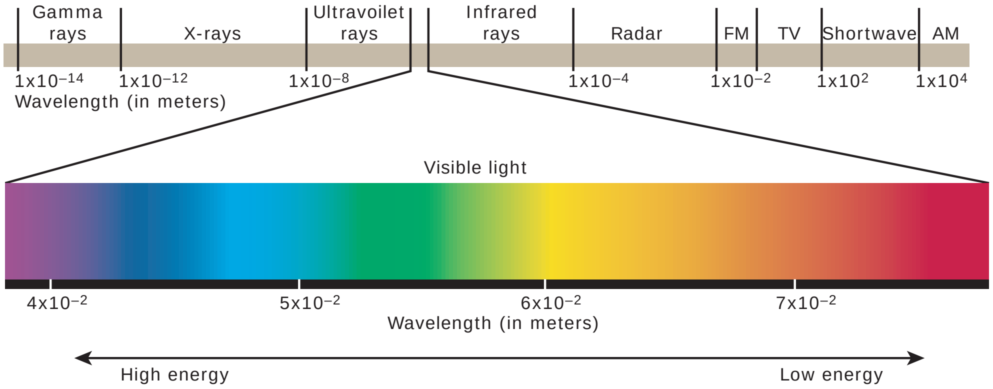
உதாரணமாக, RGB வண்ண அமைப்பில், மூன்று தனிப்பட்ட கூறுகள் (சிவப்பு, பச்சை, நீலம்) ஒரு வண்ணப் பிம்பத்தில் உள்ளன. இக்காரணங்களினால், ஒரு நிறமுடைய பிம்பத்திற்காக உருவாக்கப்பட்ட பல நுட்பங்கள், தனிப்பட்ட மூன்று கூறுகளின் வண்ணப் பிம்ப செயலாக்கத்திற்காக நீட்டிக்கப்படுகின்றன.

ஒரு பிம்பமானது x மற்றும் y ஒருங்கிணைப்பு மற்றும் வீச்சுடன் தொடர்ச்சியாக இருக்கக்கூடும். இத்தகைய பிம்பத்தை இலக்கவகை வடிவமாக மாற்ற, பிம்பத்தின் ஒருங்கிணைப்புகள் அதனுடன் வீச்சு ஆகியன இலக்கமயமாக்கப்பட (Digitized) வேண்டும்.

6.4.1 மின்காந்த ஆற்றல் நிறமாலை (Electromagnetic energy spectrum)

படம் 6.2ல் மின்காந்தவியல் நிறமாலை காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது. நிறமாலையில் காணக்கூடிய பகுதியை (visible region) பார்க்கவும் மற்றும் வேறுபடுத்தவும் மனித கண்களால் முடிகிறது. நிறமாலையின் பிற பகுதிகளான x–கதிர், காமா கதிர், புற ஊதா (uv), அகச்சிவப்பு ஆகியவற்றை பயன்படுத்தி எடுக்கப்படும் பிம்பத்தை பார்க்க வேண்டுமெனில், சிறப்பு கருவிகளின் உதவியுடன் பிம்பத்தை உருவாக்க வேண்டும். மேலும் அப்பிம்பங்கள் இலக்கவகைப் பிம்பச் செயலாக்க (DIP) முறையில் செயல்படுத்தப்பட வேண்டும்.

பிம்பச் செயலாக்கம் உலகம் முழுவதும் பயன்படுகின்றது. ஆற்றல் மூலத்திலிருந்து (energy source) உருவாக்கப்படும் பிம்பங்களின் அடிப்படையில் பிம்ப செயலாக்கத்தின் பயன்பாட்டு பகுதிகள் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. பிம்பங்களின் முக்கியமான ஆற்றல் ஆதாரமாக மின்காந்த ஆற்றல் நிறமாலை (Spectrum) உள்ளது.



படம் 6.2 மின்காந்த ஆற்றல் நிறமாலை (Electromagnetic energy spectrum)

காமா கதிர்களைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்படும் பிம்பங்கள் காமா கதிர் பிம்பமாக்கம் என அழைக்கப்படுகிறது. இதேபோல, X – கதிர்களை பயன்படுத்தும் போது X–கதிர் பிம்பமாக்கம் எனப்படுகிறது. இவ்வகை பிம்பங்கள் மருத்துவ துறையில் பரவலாகப் பயன்படுகின்றன. படம் 6.3 யில் காமா கதிர் மற்றும் x–கதிர் மூலம் எடுக்கப்பட்ட மருத்துவ படங்கள் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளன.

6.4.2 பிம்ப மாதிரி மற்றும் குவையமாக்கம் (Image sampling and quantization)

பிம்பங்களை அடைய அதாவது பெற பல வழிகள் உள்ளன. எனினும் பெரும்பாலானவை உணர்விகளின் (sensors) வெளியீடுகளான தொடர்ச்சி அல்லது ஒப்புமை அலை அமைப்பாகவே (Continous or Analog waveform) இருக்கின்றன. இலக்கவகை பிம்பமாக உருவாக்குவதற்காக, இந்த தொடர்ச்சியான உணர்வியின் தரவுகள் இலக்கவகை வடிவில் மாற்றப்பட வேண்டும். இதற்கென இரண்டு செயல்முறைகள் உள்ளன. அவை

1. மாதிரி முறை (Sampling Method)

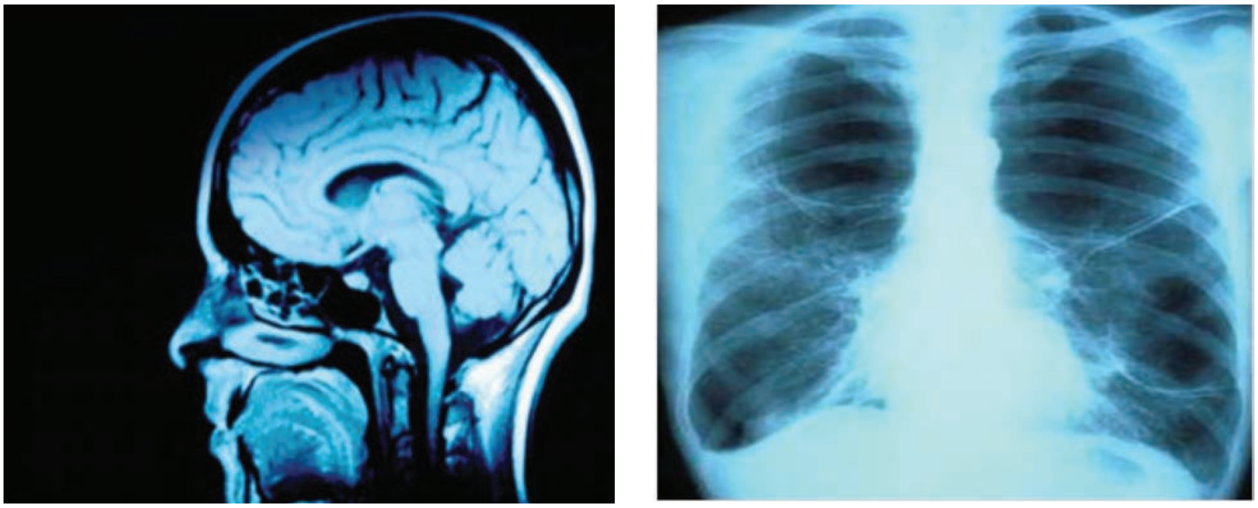
   இடம்சார் ஒருங்கிணைந்த அச்சுக்கள் (x,y) இலக்கமயமாக்கப்படுவதை (Digitization) பிம்ப மாதிரி என அழைக்கப்படுகிறது. கணினி செயலாக்கத்திற்கு ஏற்றவாறு, f(x,y) எனும் பிம்பத்தின் செயல்பாடு, இடம் சார்ந்த மற்றும் அளவு களங்களில் (Spatial and magnitude domains) இலக்க மயமாக்கப்பட வேண்டும்.

2. குவையமாக்கல் முறை (Quantization method)

   அலை வீச்சின் மதிப்புகள் இலக்க மயமாக்கப்படுவதை (digitizing) குவையமாக்கம் என அழைக்கின்றோம். மாதிரி மற்றும் குவையமாக்கல் செயல்பாட்டில் பயன்படுத்தப்படும் மாதிரிகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் தனித்தனியான சாம்பல் அளவுகள் (Gray levels) இலக்கவகைப் பிம்பத்தின் தரத்தை பெரிய அளவில் நிர்ணயிக்கின்றன.

6.4.3 பிம்பச் செயலாக்கத்தின் வகைகள் (Types of image processing)

பொதுவாக பிம்பத்திற்கு என குறிப்பிட்ட எல்லை எதுவும் கிடையாது, அதாவது ஒரு முனையில் பிம்ப செயலாக்கமும் மற்றும் மறு முனையில் கணினியின் திரையில் அதற்கான காட்சியும் இருக்கும். பட செயலாக்கம் மூன்று அடிப்படை வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.



படம் 6.3 காமா கதிர் மற்றும் x–கதிர்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06.indd 169 1/17/2020 3:25:00 PM

குறைந்த அளவிலான பிம்பச் செயலாக்கம் (Low level image processing)

இந்த செயல்முறையில் பிம்பத்தின் இரைச்சல் குறைப்பு, மாறுபட்ட (Contrast) வகையிலான பிம்ப விரிவாக்கம் மற்றும் பிம்பத்தை கூற்மைப்படுத்துதல் போன்ற அடிப்படை செயல்பாடுகளை உள்ளடக்கியுள்ளது. இங்கு செயல்படுத்தப்படும் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு பிம்பங்களேயாகும்.

நடுத்தர அளவிலான பிம்பச் செயலாக்கம்

இந்த செயல்முறையில் பிம்பத்தைப் பிரித்தெடுத்தல், பிம்பத்தில் உள்ள பொருள்களின் விளக்கம் மற்றும் பொருட்களை வகைப்படுத்துதல் போன்ற செயல்பாடுகளை உள்ளடக்கியுள்ளது. இந்த செயல்முறையின் உள்ளீடுகள் பிம்பங்களாகவும், ஆனால் இதன் வெளியீடுகள் பிம்பங்களில் இருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்ட அம்சங்களாகவும் (features) அதாவது விளிம்புகள், வரையறைகள் ஆகும்.

உயர் அளவிலான பிம்ப செயலாக்கம் (High level image processing)

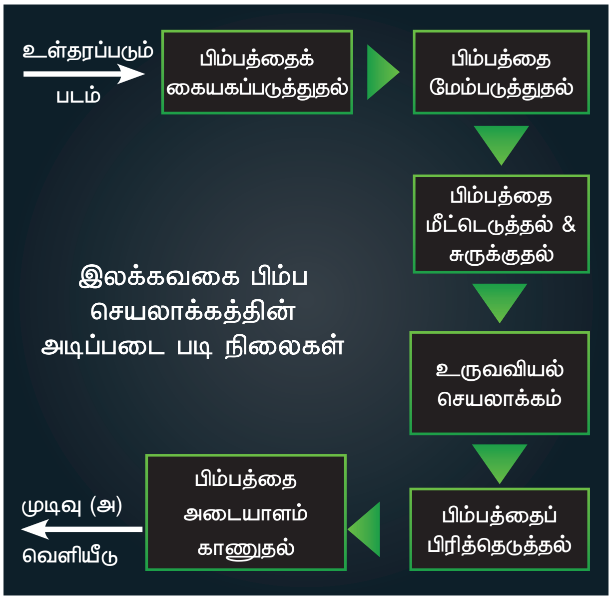
இந்த செயல்முறையில் பிம்ப பகுப்பாய்வு என்னும் செயல்பாட்டை உள்ளடக்கியுள்ளது. இதன் உள்ளீடு பிம்பத்தின் அம்சங்களாகவும், வெளியீடும் கூட பிம்பத்தின் முக்கிய அம்சங்களாகவும் இருக்கின்றன.

6.4.4 இலக்கவகை பிம்ப செயலாக்கத்தின் அடிப்படை படி நிலைகள் (fundamental steps of digital image processing)

படம் 6.4 இலக்கவகை செயலாக்கத்தில் உள்ள படிகளைக் காண்பிக்கின்றது. பிம்ப செயலாக்கத்தின் முக்கிய படிகளின் விளக்கம் பின்வருமாறு.

பிம்பத்தைக் கையகப்படுத்துதல் (Image acquisition)

பிம்ப செயலாக்கத்தின் பயன்பாட்டில், இதுவே முதல் படியாகும். கையகப்படுத்துதல் முறையானது மிகவும் எளிமையானதாகும். அதாவது ஏற்கனவே இலக்கவகை வடிவில் உள்ள பிம்பத்தை தருவதைக் காட்டிலும் எளிதானதாகும். பொதுவாக பிம்பத்தைக் கையகப்படுத்துதல் என்பது மாதிரியாக்கம், அளவீடுதல், குறியீடு போன்ற முன் செயலாக்கத்தை உள்ளடக்கியுள்ளது.

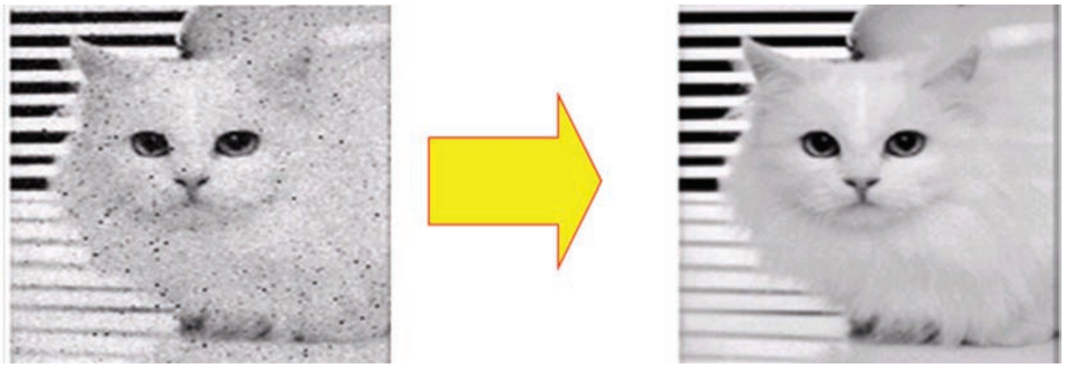


படம் 6.4 இலக்கவகை பிம்ப செயலாக்கத்தின் அடிப்படை படி நிலைகள்

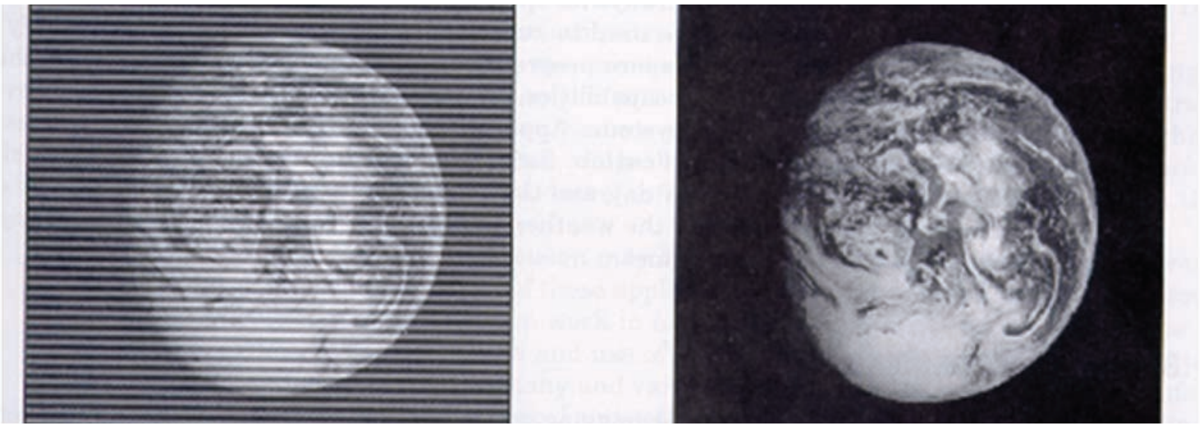
பிம்பத்தை மேம்படுத்துதல் (Image enhancement)

இது இலக்கமுறையில் சேமிக்கப்பட்ட பிம்பத்தை, கணினியின் மென்பொருளை (software) கொண்டு கையாள்வதன் மூலம் அப்பிம்பத்தின் தரத்தை மேம்படுத்தும் ஒரு செயல்பாடாகும். உதாரணமாக, இரைச்சலை நீக்குதல், பிம்பத்தைக் கூர்மையாக்குதல் அல்லது பிரகாசிக்கச் செய்தல் ஆகியனவாகும். மேலும் முக்கிய அம்சங்களை கண்டறியவும் உதவுகின்றது. படம் 6.5ல் ஒரு இரைச்சல் புள்ளிகளையுடைய பிம்பம் எவ்வாறு மேம்படுத்தப்படுகிறது என்பதைக் காண்பிக்கின்றது. மேலும் இரைச்சலானது (உப்பு மற்றும் மிளகு இரைச்சல்) முழுமையாக நீக்கப்பட்டு, மேம்படுத்தப்பட்ட அம்சங்களையுடைய படமும் காட்டப்பட்டுள்ளது.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06.indd 170 1/17/2020 3:25:00 PM



படம் 6.5 பிம்பத்தை மேம்படுத்துதல் (Image enhancement)



படம் 6.6 பிம்பத்தை மீட்டெடுத்தல் (Image restoration)

பிம்பத்தை மீட்டெடுத்தல் (Image restoration)

இது ஒரு தரம் குறைவான (degraded) பதிப்பிலிருந்து ஒரு பிம்பத்தை மீட்டெடுக்கும் ஒரு செயல்முறையாகும். இங்கு குறைபாடானது மங்களாகவோ, இரைச்சலுடைய பிம்பமாகவோ அல்லது மழுங்கிய பிம்பம் போன்றோ தோன்றக்கூடும். குறைபாடான படப்புள்ளிகளை (pixels) தலைக்கீழ் செயல்முறையை (Inverse process) பயன்படுத்தி மீட்டமைப்பதன் (restore) மூலம் அசல் படத்தை பெற முடியும். படம் 6.6 ல் பிம்ப மீட்டெடுத்தலில் உள்ள ஒரு அசைவில்லா படத்தைக் காண்பிக்கின்றது.

பிம்பத்தைச் சுருக்குதல் (Image compression)

இது அசல் கோப்பை (original file) உண்மையாக எடுத்துரைப்பதற்கு

படம் 6.7 ஒரு மூளையின் சுருக்கம் மற்றும் சுருக்க நீக்கம் (மீண்டும் கட்டமைத்தல்)

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06.indd 171 1/17/2020 3:25:00 PM

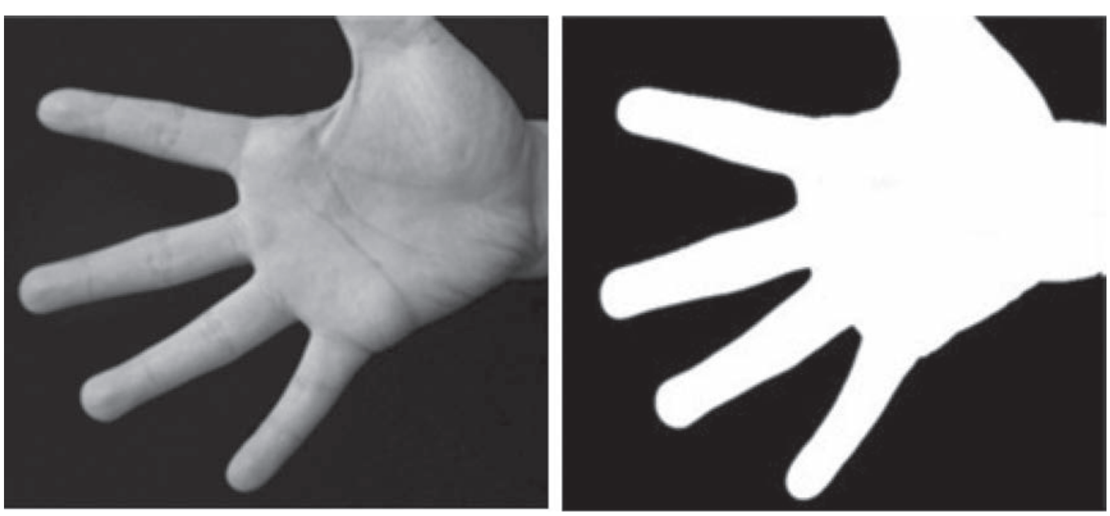
தேவைப்படும் தரவின் (data) அளவைக் குறைப்பதற்காக பயன்படுத்தப்படும் ஒரு செயல்முறையாகும். இந்த நுட்பம் பிம்பத்தின் தரத்தை பாதிக்கவோ அல்லது குறைக்கவோ கூடாது, ஆனால் கோப்பின் அளவை 60%–70% குறைக்கும். எனவே பல கோப்புகளை ஒரே சுருக்கப்பட்ட ஆவனமாக இணைக்க முடியும். இங்கு இணையத்தின் (internet) வழியாக பிம்பமானது தகவல்தொடர்பு முறையில் வேகமான விகிதத்தில் பரப்பப்படுகின்றது. படம் 6.7 யில் ஒரு மூளையின் சுருக்கம் மற்றும் சுருக்க நீக்கம் (மீண்டும் கட்டமைத்தல்) ஆகியவற்றைக் காண்பிக்கின்றது.

உருவவியல் செயலாக்கம் (Morphological processing)

படம் 6.8 அங்க அடையாளமான கைரேகை பிம்பத்தில் பயன்படும் இருமயமாக்கல் (binarization) மற்றும் சன்னமாக்குதல் (thinning)

இது எல்லை பிரித்தெடுத்தல், எலும்புக்கூடுகள் (skeletons), குவிந்த மேலுறை (convex hull), உருவ வடிகட்டுதல், சன்னமாக்குதல் மற்றும் கத்தரித்தல் போன்றவற்றில் உள்ள வடிவத்தை விளக்க மற்றும் பிரதிநிதித்துவப்படுத்த உதவும் பிம்ப கூறுகளைப் (image components) பிரித்தெடுக்கப் பயன்படுகின்றது. படம் 6.8 யில் அங்க அடையாளமான கைரேகை பிம்பத்தில் பயன்படும் இருமயமாக்கல் (binarization) மற்றும் சன்னமாக்குதல் (thinning) போன்ற உருவ செயல்பாடுகளில் சில காண்பிக்கப்பட்டுள்ளன.

பிம்பத்தைப் பிரித்தெடுத்தல் (Image segmentation)

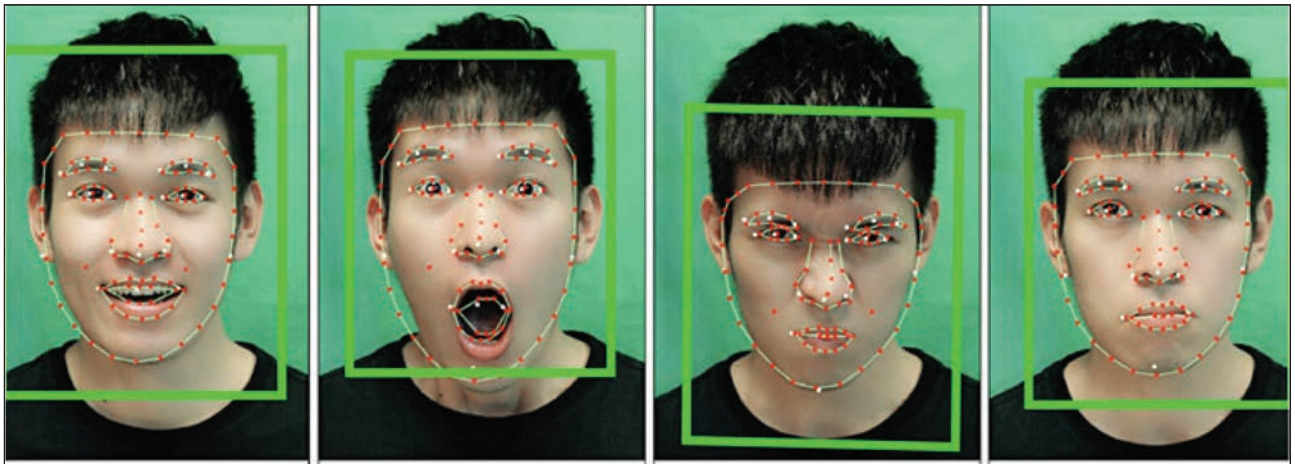


படம் 6.9 பிரித்து எடுக்கப்பட்ட ஒரு உள்ளங்கையின் பிம்பம்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06.indd 172 1/17/2020 3:25:00 PM

ஒரு பிம்பத்தின் பகுதிகளைப் பிரிக்கின்ற அல்லது பகிர்கின்ற (partitioning) தொழில்நுட்பத்தை பிரித்தெடுத்தல் என அழைக்கின்றோம். பிரித்தெடுத்தலின் இறுதிக் குறிக்கோள் ஒரு பொருளின் அடையாளம், பரஸ்பர புரிந்துணர்வு ஆகியவற்றின் மூலம் ஒரு பிம்பத்தின் அர்த்தத்தை (meaning) அறிவதாகும். படம் 6.9 பிரித்து எடுக்கப்பட்ட ஒரு உள்ளங்கையின் பிம்பத்தைக் காண்பிக்கின்றது.

பிம்பத்தை அடையாளம் காணுதல் (image recognition)



படம் 6.10 வெவ்வேறு வெளிப்பாடுகளின் மூலம் ஒரு நபரின் முக அடையாளம் காணுதல்

இது ஒரு இலக்கவகை பிம்பம் அல்லது காணொளியில் (video) உள்ள ஒரு பொருள் அல்லது அம்சத்தை அடையாளம் காண்கின்ற அல்லது கண்டறிகின்ற செயலாகும். உதாரணமாக, பிம்பத்தை அடையாளம் காண்பதற்கு, கணினிகள் ஒரு ஒளிபடக்கருவி (camera) மற்றும் செயற்கை நுண்ணறிவு மென்பொருள் ஆகியவற்றை இணைப்பதன் மூலம் இயந்திர பார்வை தொழில்நுட்பங்களை (Machine vision technology) பயன்படுத்துகின்றது. படம் 6.10 வெவ்வேறு வெளிப்பாடுகளின் மூலம் ஒரு நபரின் முக அடையாளம் காணுதலைக் காண்பிக்கின்றது.

6.4.5 இலக்கவகைப் பிம்பச் செயலாக்கத்தின் பயன்பாடுகள் (Application of DIP)

சமீப காலங்களில், இலக்கவகைப் பிம்பச் செயலாக்கத்துறை தொடர்ச்சியாகவும் குறிப்பிடத்தக்க வகையிலும் வளர்ச்சியடைந்து வருகிறது, குறிப்பாக, இந்தத் தொழில்நுட்பத்தின் பயன்களை மருத்துவம் (medicine) முதல் தொலை உணர்வு (Remote sensing) வரையிலான பல்வேறு துறைகளிலும் வெளிப்படையாக அறிய முடிகிறது. மேலும் பிம்ப செயலாக்கத்தின் பயன்பாட்டை மேற்கொண்டு மேம்படுத்துவதற்கென பிம்ப செயலாக்க வன்பொருள்கள் உள்ளன.

பல்வேறு துறைகளில் இலக்கவகைப் பிம்பச் செயலாக்கத்தின் பயன்பாடுகளை இனி காண்போம்

- மருத்துவத் துறை
- தொலை உணர்வு
- நுண்ணறிவுப் போக்குவரத்து அமைப்பு
- தானியங்கி காட்சி ஆய்வக அமைப்பு
- நகரும் பொருள் கண்காணிப்பு
- காணொளி செயலாக்கி
- உருவ அங்கிகரித்தல்
- பரப்புதல் மற்றும் குறியாக்கம்.
- மருத்துவத் துறை (Medical field)

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06.indd 173 1/17/2020 3:25:00 PM

1. மருத்துவத் துறை (Medical Field)

மருத்துவ ஆய்வுக்காக (Diagnosis) X – கதிர், மீயொலி, கணினி உதவியுடன் கூடிய கதிர்படம் போன்ற பல்வேறு வகையான பிம்ப முறைகள் பயன்படுகின்றன.

2. தொலை உணர்வு (Remote sensing)

இந்தப் பயன்பாட்டில், தொலை உணர்வு செயற்கைக் கோளில் பொருத்தப்படும் உணர்விகள் அல்லது வானூர்த்தியின் (Aircraft) மேல் பொருத்தப்படும் பல நிறமாலை வருடிகள் (multi spectral scanners) புவியின் மேற்பரப்பு பகுதிகளை படம் பிடிக்கின்றன. இந்தப் படங்கள் பூமியில் உள்ள நிலையத்திற்கு அனுப்பப்பட்டு செயல்படுத்தப்படுகின்றன. பொதுவாக இந்த தொழில்நுட்பங்களை பயன்படுத்தி பொருட்கள் மற்றும் பகுதிகளை விளக்குவதன் மூலம் வெள்ளக்கட்டுப்பாடு, நகர திட்டமிடல், ஆதார அணிதிரட்டல் (Resource Mobilization) விவசாய உற்பத்தி கண்காணிப்பு போன்ற செயல்கள் மேம்படுத்தப்படுகின்றன.

3. நுண்ணறிவுப் போக்குவரத்து அமைப்பு: (Intelligent transportation system)

இந்த தொழில்நுட்பம் தானியங்கி எண் (Number plate) அடையாளம் மற்றும் போக்குவரத்துக் குறி (traffic sign) அடையாளம் ஆகியவற்றில் பயன்படுகின்றது.

4. தானியங்கி காட்சி ஆய்வக அமைப்பு (Automatic visual inspection system)

இந்தப் பயன்பாடு, தொழிற்சாலையில் உற்பத்தியாகும் பொருட்களின் தரம் மற்றும் உற்பத்தித்திறனை மேம்படுத்திகின்றது. உதாரணமாக, மின்னணு மற்றும் மின் இயந்திர அமைப்புகளில் ஏதேனும் பழுதான உறுப்புகளை இந்த பயன்பாட்டின் மூலம் அடையாளம் காண முடியும், பொதுவாக, பழுதான உறுப்புகளில் இருந்து அதிக அளவு வெப்ப ஆற்றல் உருவாக்கப்படுகின்றது. எனவே சாதனங்களில் இருந்து வெப்ப ஆற்றல் பகிரப்படுவதைக் கண்டறிய அகச்சிவப்பு (Infrared) பிம்பங்கள் எடுக்கப்படுகின்றன. இந்த அகச்சிவப்பு படங்களைப் பகுப்பாய்வு செய்வதன் மூலம் பழுதான உறுப்புகளை அடையாளம் காண முடியும்.

5. நகரும் பொருள் கண்காணிப்பு (Moving object tracking)

இந்தப் பயன்பாடு இயக்க அளவுருக்களை (Motion parameters) அளவிடவும், நகரும் பொருளின் காட்சியைப் பதிவு செய்யவும் உதவுகின்றது . ஒரு பொருளின் வழிதடத்தைக் கண்காணிக்கும் அணுகுமுறைகள்:

i. இயக்க அடிப்படையிலான கண்காணிப்பு

ii. அங்கிகார அடிப்படையிலான கண்காணிப்பு

6. காணொளி செயலாக்கம். (Video processing)

படங்களின் மிக வேகமான அசைவே ஒரு காணொளியாகும். ஒரு காணொளியின் தரமானது ஒரு வினாடியில் ஏற்படும் ஃப்ரேம்களின் எண்ணிக்கையை மற்றும் ஒவ்வொரு ஃப்ரேமிலும் பயன்படும் தீர்மானத்தைச் (Resolution) சார்ந்து இருக்கும். காணொளி செயலாக்கத்தில் இரைச்சல் குறைப்பு, விவர மேம்படுத்தல், அசைவை அறிதல், ஃப்ரேம் வீதம் மாற்றம், அம்ச விகித மாற்றம், நிற இடைவெளி மாற்றம் போன்றவை அடங்கும்.

7. வடிவ அங்கிகரித்தல் (Pattern recognition)

வடிவ அங்கீகரித்தலில் பிம்பத்தில் இருந்து பொருட்களை அடையாளம் காண்பதற்கு பிம்பச் செயலாக்கம் பயன்படுகின்றது. மேலும் வடிவமாற்றத்தை ஒரு அமைப்பிற்கு (System) பயிற்றுவிக்க

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06.indd 174 1/17/2020 3:25:00 PM

இயந்திரக் கற்றல் (Machine learning) முறை பயன்படுகின்றது. வடிவ அங்கீகரித்தலின் முக்கிய பயன்பாடுகளாக கணினி உதவியுடன் நோயறிதல், கையெழுத்தை அடையாளம் காண்பது, பிம்பத்தை அடையாளப் படுத்துதல் போன்றவையாகும்.

8. **பரப்புதல் மற்றும் குறியாக்கம் (Transmission and Encoding)**

முதல் படமானது லண்டனில் இருந்து நியூயார்க் நகரத்திற்கு கடலடி வடகம்பியின் (Submarine cable) வழியாக அனுப்பப்பட்டது. அந்தப் படம் ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்தை அடைவதற்கு மூன்று மணி நேரத்தை எடுத்துக் கொண்டது.

இப்போதெல்லாம், நேரடி காணொளியை (Video) வீட்டிலிருந்தபடியே காண முடிகிறது. மேலும் வெறும் ஒரு வினாடி தாமதத்தில் ஒரு கண்டத்திலிருந்து மற்றொரு கண்டத்திற்கு நேரடி CCTV காட்சிகளை அனுப்பிக் காணும் வசதி தற்போது உள்ளது. இதிலிருந்து பரப்புதல் மற்றும் குறியாக்கத்திற்காக இத்துறையில் பல தொழில்நுட்பங்கள் வளர்ச்சி பெற்றுள்ளதை அறிய முடிகிறது. புகைபடங்களை குறியாக்கம் செய்து பின்னர் இணையத்தின் வாயிலாக செலுத்துவதற்கு, உயர்ந்த மற்றும் குறைந்த பட்டையகலத் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதற்காகப் பல்வேறு கோப்பு வடிவங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

6.5 பிம்ப உணர்விகள் (Image Sensors)

பிம்ப உணர்விகள், ஒளியியல் பிம்பத்தை (Optical image) மின்னணு சமிக்ஞையாக (Electronic signal) மாற்றுகின்ற ஒரு மின்னணு சாதனமாகும். இவை ஒளிப்படக் கருவி மற்றும் பிம்ப உருவாக்க சாதனங்களில் பரவலாகப் பயன்படுகின்றன. பொதுவாக இச்சாதனங்களில் உள்ள பிம்ப உணர்விகள் ஒளி ஆற்றலைப் பெற்றுக் கொண்டு இலக்கவகை பிம்பங்களை உருவாக்குகின்றன.

இலக்கவகை ஒளிப்படக்கருவியில் செயல்படும் உணர்விகள் இரண்டு வகைப்படும். அவை

1. மின்னூட்ட பிணைப்பு சாதன உணர்வி (Charge Coupled Device, CCD Sensor)
2. நிரப்பு உலோக ஆக்சைடு குறைகடத்தி உணர்வி (Complementary Metal Oxide Semiconductor, CMOS Sensor)

இவ்விரண்டு உணர்விகளும் லட்சக்கணக்கான பிக்சல்ஸ் (Pixels) எனப்படும் ஒளி இடங்களை (Photo sites) கொண்டுள்ளன, இந்த ஒளி இடங்கள் உள்ளே வரும் ஒளியை மின்னூட்டமாக அல்லது எலக்ட்ரான்களாக மாற்றுகின்றன. CCD மற்றும் CMOS உணர்விகள் மாறுபட்டவையாக உள்ள போதிலும், பொதுவான அம்சங்கள் அவைகளுக்கிடையே உள்ளன. ஒற்றுமைகளில் சிலவற்றைக் காண்போம்.

இவ்விரு உணர்விகளும் முதலில் உள்வரும் ஒளியை மின்னூட்டமாக (Charge) மாற்றுகின்றன எனவே ஒளியின் காரணமாக படப்புள்ளிகள் (Pixels) அல்லது ஒளி இடங்கள் சில நேரத்திற்கு வெளிப்படும். இந்தச் சமயத்தில் படப்புள்ளிகளில் மின்னூட்டம் சேகரிக்கப்படும். இவ்வாறு சேகரிக்கப்பட்ட மின்னூட்டங்கள் அடுத்த செயல் பாட்டிற்காக இடமாற்றப்படும். இறுதியாக மின்னூட்டமானது மின்னழுத்தமாக மாற்றப்பட்டு பெருக்கியினால் பெருக்கப்படுகின்றது.

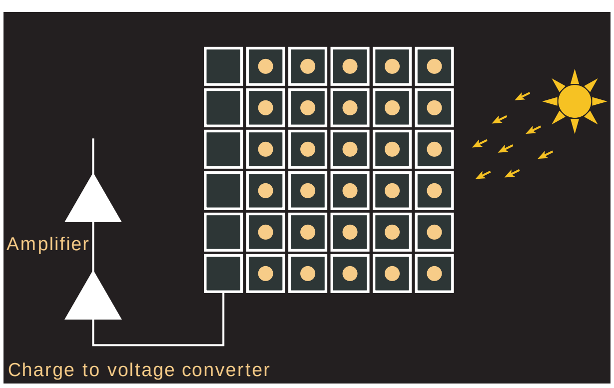
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

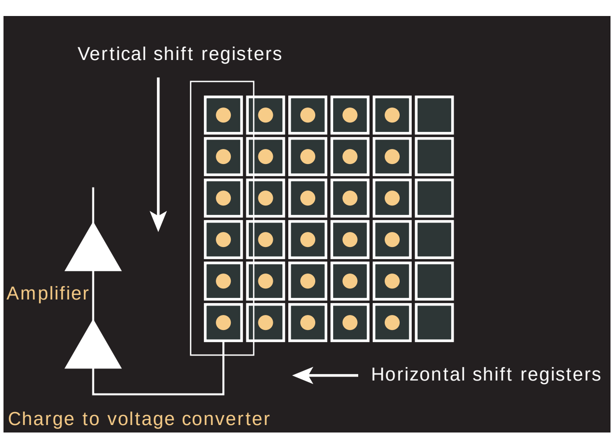
CCD களை 1969 ஆம் ஆண்டில் AT & T பெல் ஆய்வகத்தில் பணியாற்றிய வில்லார்ட் பாயில் மற்றும் ஜார்ஜ் E ஸ்மித் ஆகியோர் கண்டுபிடித்தனர். கோடாக் பொறியியலாளர் ஸ்டிவன் காஸன் என்பவரால் முதல் சுய உள்ளடக்க இலக்கவகை ஒளிப்படக் கருவி கட்டமைக்கப்பட்டது. இது 0.01 மெகா பிக்சலில் ஒரு கருப்பு மற்றும் வெள்ளை பிம்பத்தை வழங்கியது.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06.indd 175 1/17/2020 3:25:00 PM

6.5.1 CCD உணர்விகள் (CCD Sensors)

CCD உணர்விகள் லட்சக்கணக்கான படப்புள்ளிகளைப் (pixels) பெற்றுள்ளது இந்தப் படப்புள்ளிகள் உள்வரும் ஒளியினால் வெளிப்படுத்தப்படுவதன் காரணமாக ஒளியை மின்னூட்டமாக மாற்றுகின்றது. பின்னர், மின்னூட்டமானது இந்த படப்புள்ளிகளில் குவிக்கப்படுகின்றது. குவிக்கப்பட்ட மின்னூட்டம் பிறகு கிடைமட்டப் பெயர்வுப் பதிவிற்கு (Horizontal Shift register) மாற்றப்படுகின்றது படம் 6.11 யில் CCD உணர்வியில் உள்ள மின்னூட்ட ஏந்தியின் (Charge carrier) ஓட்டத்திற்கான இயங்கு முறையை காண்பிக்கின்றது. அடுத்ததாக, மின்னூட்டமானது நேர்நிலை பெயர்புப் பதிவிற்கு (Vertical shift register) மாற்றப்படுகிறது. தொடர்ச்சியாக, இந்தப் பெயர்வுப் பதிவில் மின்னூட்டமானது மின்னழுத்தமாக மாற்றப்படுகின்றது. மின்னழுத்த மாற்றத்திற்குப் பிறகு, ஒவ்வொரு படப்புள்ளிக்கும் தொடர்புடைய





படம் 6.11 CCD உணர்வியில் உள்ள மின்னூட்ட ஏந்தியின் (Charge carrier) ஓட்டத்திற்கான இயங்கு முறை

மின்னழுத்தம் ஒரு பெருக்கி மூலம் பெருக்கப்படுகின்றது. பின்னர் ஒப்புமை – இலக்கவகை மாற்றியினால் (Analog to digital converter) வெளியீட்டு மின்னழுத்தமானது இலக்கவகை தரவாக (Digital data) மாற்றப்படுகின்றது. இதே போன்று, ஒவ்வொரு படப்புள்ளியின் மின்னூட்டமும் தொடர்புடைய மின்னழுத்த அளவாக மாற்றப்படுகின்றன. அனைத்து படங்களுக்கும் (Frames) இதே செயல் முறை மீண்டும் மீண்டும் பின்பற்றப்படுகின்றன.

பயன்பாடுகள்:

CCD உணர்விகள் பல அறிவியல், பொறியியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப பயன்பாடுகளில் பரவலாகப் பயன்படுகின்றன. முக்கியமாக. பல கருவிகளில் இவை இடம் பெற்றுள்ளன. அவற்றில் சில.

- ஒளி நகல் (Photo copier)
- பாதுகாப்பு கண்காணிப்பு ஒளிப்படக்கருவி (Security surveillance camera)
- தொலைநகலி இயந்திரம் (Fax machine)
- பல் மருத்துவ X – கதிர் சாதனம் (Dentistry X – Ray Equipment)
- நிகழ் பதிவி (Camcode)

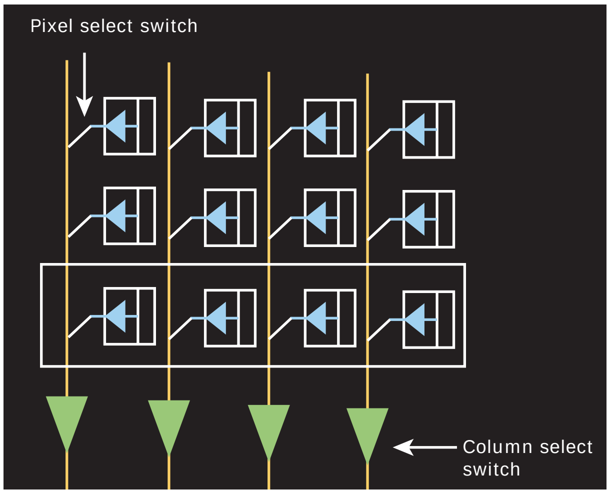
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

தற்போதுள்ள பெரும்பான்மையான திறன் பேசிகள் (Smart phone) மற்றும் இலக்கவகை ஒலிப்படக்கருவிகள் ஆகியவற்றில் பயன்படுத்தப்படும் CMOS உணர்விகளை கண்டறிந்தவர்களில் ஒருவராக எரிக் R ஃபாசம் என்னும் இயற்பியலாளர் (1995) உள்ளார்.

6.5.2 CMOS உணர்வி (CMOS Sensor)

CMOS உணர்வியின் கட்டமைப்பு தொழில்நுட்பம் ஒருங்கிணைந்தச் சுற்றுக்கான (IC) கட்டமைப்பைப் போன்றே உள்ளது. இவ்வகை உணர்வியில் உள்ள ஒற்றை சில்லின் (Chip) உட்புறத்தினுள் பல இணைப்புச்

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06.indd 176 1/17/2020 3:25:01 PM



படம் 6.12 CMOS உணர்வி (CMOS Sensor)

சுற்றுகள் ஒருங்கிணைக்கப்பட்டுள்ளன. CMOS உணர்விகள் படப்புள்ளியிலேயே (Pixel) மின்னூட்டத்தை மின்னழுத்தமாக மாற்றுவதுடன் (Charge – Voltage Conversion) மின்னழுத்தப் பெருக்கத்தையும் செய்கின்றது. இந்தத் தொழில்நுட்பத்தின் பயனாக, CMOS உணர்வியின் செயலாக்க வேகம், CCD உணர்வியை விட மிக அதிகமாக உள்ளது. CMOS உணர்வியில் ஒவ்வொரு படப்புள்ளியில் நுழையும் மின்னழுத்தம் வரிவரியான முறையில் படிக்கப்படுகின்றன. படம் 6.12 CMOS உணர்வி செயல்படும் விதத்தைக் காண்பிக்கின்றது. துவக்கத்தில் முதல் நிரையிலுள்ள (row) படப்புள்ளி, படப்புள்ளி தேர்வு சாவியினால் செயல்படுத்தப்படுகின்றது. பிறகு, இந்தச் சாவி படப்புள்ளியின் வெளியீட்டு மின்னழுத்தத்தை நிரலின் (Column) வரியில் இணைக்கிறது. நிரலின் தேர்வு சாவியை (Column select Switch) செயல்படுத்தி, ஒன்றுஒன்றாக, ஒவ்வொரு குறிப்பிட்ட நிரையிலுள்ள படப்புள்ளியின் தரவுகள் படிக்கப்படுகின்றன. இதே வழிமுறைகள் மீதமுள்ள நிரைகளுக்கும் பின்பற்றப்படுகின்றன.

பயன்பாடுகள்

CMOS உணர்விகள் பல்வேறு தொழிற்சாலை மற்றும் மருத்துவ பயன்பாடுகளுக்கு உதவுகின்றன. முக்கியமான சில பயன்பாடுகள் இங்கு தரப்பட்டுள்ளன.

- இயந்திர காட்சி (Machine Vision)
- காசு கண்டுபிடிப்பு (Coin detection)
- கைவிரல் ரேகை வடிவ பிம்பமாக்கல் (Finger print pattern imaging)

அட்டவணை 6.1ல் CCD மற்றும் CMOS உணர்விகளுக்கு இடையேயான ஒப்பிடுதலைக் காண்பிக்கின்றது.

அட்டவணை 6.1 CCD மற்றும் CMOS உணர்விகளுக்கு இடையேயான ஒப்பிடுதல்

விவரக்குறிப்பு	CCD	CMOS
அமைப்பு ஒருங்கிணைத்தல் (System Integration)	பழைய தொழில் நுட்பமாக இருப்பதனால் முக்கிய உணர்விகளுடன் நேரங்காட்டி (timer) மற்றும் ADC சுற்றுகளை இதனுடன் ஒருங்கிணைக்க முடியாது.	இது IC கட்டமைப்பு தொழில்நுட்பம் போன்றது, புற சாதனங்களின் மூலம் ஒருங்கிணைப்பது மிகவும் எளிது
மின் தேவை(Power Consumption)	வெவ்வேறு நேர கடிகாரங்களுக்கு வெவ்வேறு மின் வழங்கிகள் தேவைப்படுகின்றன. குறிப்பாக, 7V முதல் 10V (அதிக மின்திறன் தேவை)	ஒரே ஒரு மின்வழங்கி போதுமானது, குறிப்பாக மின்னழுத்த வரம்பு 3.3 V முதல் 5 V வரை (குறைந்த மின்திறன் தேவை)

செயலாக்க வேகம் (Processing Speed)	ஒப்பீட்டளவில் வேகம் குறைவு. இதன் வேகத்தை அதிகரிக்க பல பெயர்வுப் பதிவுகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.	இதன் வேகம் அதிகம். ஏனெனில் மின்னூட்ட மாற்றம் அதே படப்புள்ளியின் மூலம் ஏற்படுத்தப்படுகின்றது.
இரைச்சல் மற்றும் உணர்திறன் (Noise and Sensitivity)	இதன் இயக்க எல்லை மிக அதிகமாக இருப்பதால், அதிக உணர்திறனைப் பெற்றுள்ளது. இரைச்சல் குறைவு.	இதன் உணர்திறன் குறைவு, ஏனெனில் மின்னூட்ட மின்னழுத்த மாற்றிச் சுற்று மற்றும் பெருக்கிச் சுற்று ஒரே படப்புள்ளியில் ஒருங்கிணைக்கப்பட்டுள்ளன. இது குறைவான நிரப்புக் காரணியைக் கொண்டிருப்பதன் காரணமாக அதிக இரைச்சல் அளவுகள் உள்ளன.
பிம்ப குலைவு (Image Distortion)	உணர்விகள் நீண்ட நேரம் ஒளியினால் வெளிப்படுத்தப் படும்போது, புளூம்மிங் விளைவினால் பாதிக்கப்படும். இந்தக் குலைவை குறைப்பதற்கு புளூம்மிங் விளைவிற்கு எதிரான தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.	இந்த உணர்விகள் உருள்கின்ற சார்த்தி (rolling Shutter) என்னும் குலைவினால் பாதிக்கப்படுகின்றன. வேகமாக நகரும் பொருளை உணர்விகள் பிடிப்பதன் காரணமாக குலைவு ஏற்படுகின்றது. இதை குறைப்பதற்கு ஒரே நேரத்தில் அனைத்து படப்புள்ளிகளையும் வெளிப்படுத்தப்பட வேண்டும்.

அட்டவணை 6.2 ஒப்புமை மற்றும் இலக்கவகை ஒளிப்படக்கருவிகளின் அம்சங்களை ஒப்பிடுதல்.

ஒப்புமை ஒளிப்படக்கருவி (ஒளிப்படச்சுருள்)	இலக்க வகை ஒளிப்படக்கருவி
ஒரு பொருளுக்கான புகைப்படம் ஒளிவடிவில் ஒளிப்படக்கருவியில் நுழைந்து படச்சுருளில் விழுகின்றது.	ஒரு பொருளுக்கான புகைப்படம் ஒளிவடிவில் ஒளிப்படக்கருவியில் நுழைந்து இலக்கவகை உணர்வியில் விழுகின்றது.
படச்சுருளில் ஒரு முறை படம் பிடிக்கப்பட்டால், மறுபடியும் அதில் பிம்பத்தை பதிவு செய்ய முடியாது.	அகற்றக்கூடிய ஊடக அட்டைகளில் பிடிக்கப்பட்ட பிம்பங்களை இலக்கவகை கோப்புகளாக சேமிக்கப்படுவதால் இவைகளை மீண்டும் பயன்படுத்த முடியும்.
புகைப்படத்தைச் செயல்படுத்துவதற்கு சில நாட்கள் தேவைப்படும்.	படம் பிடிக்கப்பட்ட உடனேயே, ஓரிரு வினாடிகளில் புகைப்படத்தை வழங்குகின்றது. உள்ளமைக்கப்பட்ட LCD திரையைப் பயன்படுத்தி எடுக்கப்பட்ட படங்களை அதே நேரத்தில் பார்வையிட முடியும்.
படம் பிடிக்கப்பட்ட பின்னர், எதிர்மறை படச்சுருளை பிந்தைய செயல்பாட்டிற்காக இரசாயன தொட்டியைக் கொண்டு இருண்ட அறையில் கழுவி செயல்படுத்த வேண்டும்.	இலக்க வகை பிம்பக் கோப்பிற்காக வெளிச்சமான அறையில் கணினி திரையில் ஒளிப்பட வேலைப்பாட்டினை மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி (Photoshop) செய்ய வேண்டும்.
மின்திறன் அல்லது மின்கலன்கள் அவசியமில்லை.	நேர் மின்னழுத்தம் (DC Power) தேவை.

அட்டவணை 6.2 ஒப்புமை மற்றும் இலக்கவகை ஒளிப்படக்கருவிகளின் தொழில்நுட்ப அம்சங்களை சுருக்கமாக விளக்குகின்றது.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06.indd 178 1/17/2020 3:25:01 PM

6.6 இலக்கவகை ஒளிப்படக்கருவிகள் (Digital Cameras)

ஒளிப்படக்கருவி என்பது ஒரு பிம்பத்தை உருவாக்கும் சாதனமாகும். இது ஒளியை உணரும் ஊடகத்தில் (ஒரு புகைப்படச்சுருள் அல்லது ஒரு மின்னணு உணர்வி) நிலையான பிம்பத்தை பிடிப்பதற்காக ஒளியின் நிறமாலையைப் பயன்படுத்துகின்றது. ஒளிப்படக்கருவியின் செயல்பாடானது மனித கண்ணின் செயல்பாட்டிலிருந்து அதிக அளவு வேறுபட்டதல்ல, இருப்பினும் பிந்தையது மிகவும் மேம்பட்டது மற்றும் அதன் துல்லியம் ஈடு இணையற்றது.

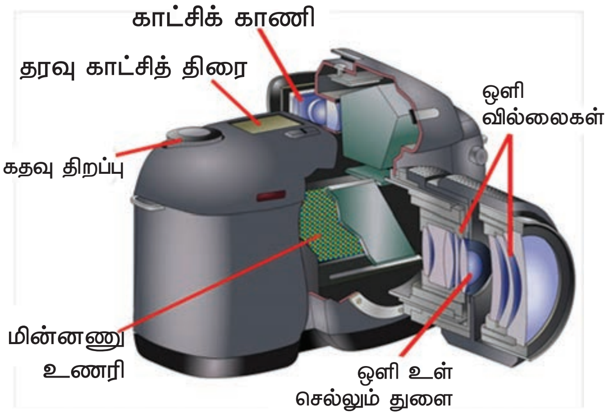
அடிப்படையில், ஒளிப்படக் கருவியை இரண்டு வகையாக வகைப்படுத்தலாம். அவை,

1. ஒப்புமை ஒளிப்படக்கருவி (Analog Camera)
2. இலக்கவகை ஒளிப்படக்கருவி (Digital Camera)

ஒப்புமை ஒளிப்படக்கருவியில், காட்சியில் இருந்து ஒளியானது லென்ஸ் வழியாக பயணித்து, ஒரு ஒளிப்படக்கருவியின் உள்ளே சில வகையான ஒளி உணரும் மேற்பரப்பைத் தாக்குகின்றது. இதனை ஒளிப்படச்சுருள் என அழைக்கிறோம். ஒளிப்படச்சுருளில் விழுகின்ற ஒளியானது, அப்படச்சுருளின் மேல் பிம்பத்தை உருவாக்குகின்றது. இது பிம்பத்தைக் காட்சிப்படுத்துவதற்கு இரசாயன முறையில் செயல்படுத்தப்படுகின்றது. இவ்வாறு, ஒப்புமை ஒளிப்படக்கருவி ஒரு படத்தை உருவாக்குவதற்கு இயந்திர மற்றும் இரசாயன செயல்பாட்டைச் சார்ந்துள்ளது.

இலக்கவகை ஒளிப்படக்கருவி என்பது வழக்கமான ஒப்புமை படக்கருவியின் மாற்றாகும். இந்த ஒளிப்படக்கருவி இலக்கவகை செயலாக்கத்தையே சார்ந்துள்ளது. அதாவது, பொருளின் மீது விழுகின்ற ஒளியானது CCD மற்றும் CMOS உணர்விகளைப் பயன்படுத்தி பிம்பத்தை உருவாக்கின்றது. பின்னர் இது பிம்பத்தை இலக்கவகைத் தரவு வடிவமைப்பாக (0 மற்றும் 1) மாற்றச் செய்கிறது. எனவே பிம்பங்கள் கணித வழி முறைகளைப் பயன்படுத்தி ஒரு கணினி மூலம் எளிதாக செயலாக்கப்பட்டு அங்கீகரிக்கப்படுகின்றன. ஒரு இலக்கவகை ஒளிப்படக்கருவியில் '0'களும் மற்றும் '1' களும், பிக்சல்கள் என அழைக்கப்படும் சிறிய புள்ளிகளின் சரங்களாக வைக்கப்பட்டுள்ளன.

6.6.1 இலக்கவகை ஒளிபடக்கருவியின் பாகங்கள்



படம் 6.13 இலக்கவகை ஒளிபடக்கருவியின் பாகங்கள்

அனைத்து வகையான ஒளிப்படக்கருவிகளும் சில அடிப்படை பாகங்களை உள்ளடக்கியுள்ளன. அவை லென்ஸ்/ லென்ஸ்கள், காட்சிக் காணி (View finder), துளை (aperture), கதவு (Shutter) மற்றும் தரவு சேமிப்பு (Data storage) ஆகியனவாகும். ஒவ்வொரு பாகங்களும் படக்கருவியின் செயல்பாட்டில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. உதாரணமாக கதவு மூடப்பட்டவுடன் எந்த ஒளியும் லென்ஸின் வழியாக பயணிக்காது. மாறாக கதவு பொத்தானை அழுத்தும் போது கதவு திறந்து ஒளியானது லென்ஸ் வழியாக பயணித்து, ஒளிபடக்கருவியின் உள்ளே உள்ள ஒளி உணரும் பொருளை மோதும். படம் 6.13 ஒரு இலக்கவகை ஒளிப்படக்கருவியின் பாகங்களை காண்பிக்கின்றது, இந்தப்பாடப் பிரிவில், இலக்கவகை புகைப்படங்களைப் பிடிப்பதற்கு பயன்படுகின்ற தனித்துவமான பல்வேறு பாகங்களைப் பற்றி அறிவோம்.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06.indd 179 1/17/2020 3:25:01 PM

1. பிம்ப உணரி (Image sensor)

அடிப்படையில் பிம்ப உணர்வி என்பது 10 மி.மீ அகலம் கொண்ட ஒரு நுண்சில்லு (microchip) ஆகும். இது லட்சக்கணக்கான ஒளி உணரும் படப்புள்ளிகளை (pixels) பெற்றுள்ளது. இவை அணிகள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன, மேலும் ஒவ்வொரு படப்புள்ளியிலும் மோதுகின்ற ஒளியை தனித்தனியாக அளவீடு செய்கின்றன. ஒரு வண்ண வடிகட்டியானது பட உணர்வியின் மேல் இடம் பெற்று ஒளி அலைகளின் சில படப்புள்ளிகளை மட்டுமே அனுமதிக்கின்றது. பிம்ப உணர்விகள் இரண்டு வகைப்படும். அவை CCD உணர்வி மற்றும் CMOS உணர்வி

2. இலக்கவகை மாற்றி (Digital Converter)

ஒவ்வொரு படப்புள்ளியிலும் (pixel) சேகரிக்கப்பட்ட தரவு இலக்கவகை சமிக்ஞையாக (0 மற்றும் 1) மாற்றப்படுகின்றது. மாற்றியினால் இந்த செயல்பாடு கையாளப்படுகின்றது.

3. சுற்றுப்பலகை (Circuit board)

இலக்கவகை ஒளிப்படக்கருவியில் உள்ள சுற்றுப் பலகை தரவுகளை பதிவதற்கு தேவைப்படும் அனைத்து கணினி சில்லுகளையும் (IC) கொண்டுள்ளது. பலகையின் மீது உள்ள சுற்றானது , பிம்ப உணர்வி மற்றும் பிற சில்லுகளிலிருந்து தரவுகளைப் பெற்று சேமிப்பு ஊடகத்திற்கு அதாவது நினைவக அட்டைக்கு (Memory card) எடுத்து செல்கிறது.

4. காட்சித் திரை/ காட்சிக் காணி (Display screen, viewfinder)

இலக்கவகை ஒளிப்படக்கருவியின் காட்சி திரையானது ஒளிப்படக்கருவியின் அமைப்புகளை (Camera settings) மாற்றியமைக்கவும், மேலும் படம் பிடிக்கப்பட்ட பின்னர் படத்தை உருவாக்கவும் மற்றும் மதிப்பீடு செய்யவும் பயன்படுகின்றது. சில ஒளிப்படக்கருவிகள் தற்போதும் காட்சியை உருவாக்குவதற்கு காட்சிக்காணியைப் பயன்படுத்துவதுடன், இரண்டாவது விருப்பத் தொகுப்பாக காட்சி திரையையும் வழங்குகின்றது. நடைமுறையில் LCD திரை காட்சிக் காணியாகப் பயன்படுகின்றது.

5. லென்ஸ் (Lens)

ஒலிப்படக்கருவியின் மிக முக்கிய பாகங்களில் ஒன்றாக லென்ஸ் உள்ளது. லென்சின் வழியே ஒளி நுழையும் போது புகைப்பட செயல்பாடு தொடங்குகின்றது. ஒளிப்படக்கருவியில் லென்ஸ்கள் நிலையாகவோ அல்லது ஒன்றுக்கொன்று மாற்றப்பட்டோ பொருத்தப்படுகின்றது. மேலும் அவை குவிய நிளம், துளை (Aperture) மற்றும் பிற விவரங்களில் வேறுபடக்கூடும். ஒளிப்படக்கருவியில் நான்கு வகையான லென்ஸ்கள் உள்ளன. அவை

அ) நிலையான – குவிய லென்ஸ் (Fixed – Focus lens)

ஆ) நிலையான – உரு பெரிதாக்க லென்ஸ் (Fixed – Zoom lens)

இ) ஒளியியல் – உரு பெரிதாக்க லென்ஸ் (Optical – Zoom lens)

ஈ) இலக்கவகை – உரு பெரிதாக்க லென்ஸ் (Digital – Zoom lens)

6. துளை (Aperture)

ஒரு துளை என்பது துவாரமாகும் (Hole), இதன் வழியாக ஒளியானது ஒளிப்படக்கருவியின் உணர்விக்கு செல்கிறது. துவாரத்தின் அளவை கருவிழிப் படலம் (Iris) போன்ற இடைத்திரையைப் (Diaphragm) பயன்படுத்தி வேறுப்படுத்தமுடியும்.

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06.indd 180 1/17/2020 3:25:01 PM

7. **கதவு வெளியீடு (Shutter Release)**
கதவு வெளியீடு பொத்தான் என்பது இயங்கு நுட்பம் (Mechanism) ஆகும், இது கதவைத் திறப்பதுடன் பிம்பத்தைக் கைப்பற்றும் (Capture) திறனை மேம்படுத்துகின்றது. கதவின் வேகத்தினால் மட்டுமே கதவு திறக்கும் நேர அளவு அல்லது வெளிபடுத்தும் காலம் தீர்மானிக்கப்படுகின்றது.

6.7 மூடியச்சுற்று தொலைக்காட்சி (Closed circuit Television)

மூடியச் சுற்று தொலைக்காட்சி என்பது ஒரு அமைப்பாகும், இதன் சுற்று மூடப்பட்டும் மற்றும் அனைத்து பகுதிகளும் நேரடியாக இணைக்கப்பட்டும் இருக்கும். இந்த அமைப்பு வணிகத் தொடர்பான தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்பிலிருந்து வேறுபட்டது, ஏனெனில் சாதாரண தொலைகாட்சியில் உள்ள இசைவு சுற்றின் மூலம் எந்த ஒரு ஒளிப்பரப்பப்பட்ட நிகழ்ச்சியையும் பெற முடியும், இந்த அமைப்பில், ஒளிப்படக்கருவியினால் உருவாக்கப்படும் காணொளிப் படங்களை நிகழ் நேரத்திலும் (Real time) அல்லது பதிவு செய்தும் பார்வையிட முடியும். ஒரு CCTV அமைப்பில் காணொளிப் படக்கருவி, படக்கருவி லென்ஸ், ஒரு திரையகம் மற்றும் காணொளிப் பதிவுக் கருவி ஆகியப் பகுதிகள் இடம்பெற்றிருக்கும்.

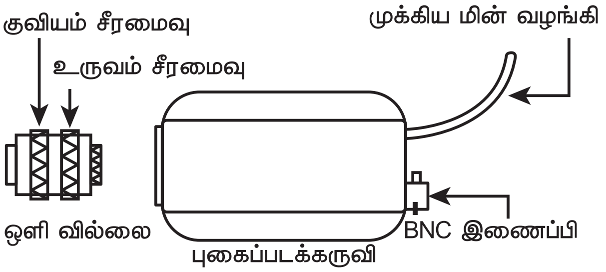
6.7.1 பயன்பாடுகள்

CCTV அமைப்புகள் பல உபயோகமுள்ள பாதுகாப்பு பயன்பாடுகளைப் பெற்றுள்ளன. இவை சில்லறை கடைகள், வங்கிகள், மருத்துவமனைகள், பள்ளிகள், அரசாங்க நிறுவனங்கள் போன்ற இடங்களில் பயன்படுகின்றன. இவற்றின் பயன்பாட்டு நோக்கங்கள் வரையரையற்றது, சில உதாரங்கள் இங்கு தரப்பட்டுள்ளன.

- போக்குவரத்து கண்காணிப்பு
- தொழில் சார்ந்த செயல்முறை கண்காணிப்பு
- நிள அளவை வேலை
- உட்புற மற்றும் வெளிப்புற விளையாட்டரங்க கண்காணிப்பு
- உயிரியல் பூங்கா கண்காணிப்பு
- நாசவேலைகளைத் தடுப்பதற்கு பேருந்துகளில் மறைத்து வைப்பது.
- வாகனங்களை நிறுத்தி வைக்கும் இடங்களில் பாதுகாப்பு
- பொதுமக்கள் பாதுகாப்பு

6.7.2 ஒளிப்படக்கருவி (The camera)

எந்த ஒரு CCTV அமைப்பின் தொடக்க பகுதியாக ஒளிப்படக்கருவியே இருக்கப்பட வேண்டும். கண்காணிப்பு நிலைக்கு அனுப்பப்படும் காணொளி காட்சிகளை ஒளிப்படக்கருவி உருவாக்குகின்றது. சில சிறப்பு அமைப்புகளைத் தவிர்த்து, பொதுவாக CCTV ஒளிப்படக்கருவியில் லென்ஸ் பொருத்தப்படுவதில்லை. மாறாக லென்ஸ் தனித்தனியாக வழங்கப்பட்டு, ஒளிப்படக்கருவியில் இணைக்கப்படுக்கின்றது. அனைத்துவித வெளிச்ச மற்றும் சுற்றுச்சூழல் நிலைகளிலும் தேவைப்படும் முடிவுகளை அடைவதற்கு, சரியான ஒளிப்படக்கருவி மற்றும் லென்சை தேர்வு செய்வது முக்கியமானதாகும். படம் 6.14 ல் ஒரு CCTV ஒளிப்படக்கருவியின் பகுதிகள் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளன.



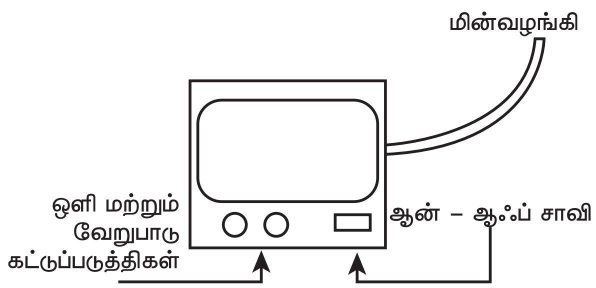
படம் 6.14 CCTV ஒளிப்படக்கருவியின் பகுதிகள்

6.7.3 திரையகம் (Monitor)

ஒளிப்படக்கருவியின் மூலம் உருவாக்கப்படும் படமானது கட்டுப்பாடு நிலையில் மீண்டும் உருவாக்கப்பட வேண்டும். ஒரு CCTV திரையகம் கிட்டத்தட்ட ஒரு தொலைக்காட்சி ஏற்பியைப் போன்றே செயல்படும் போதிலும்,

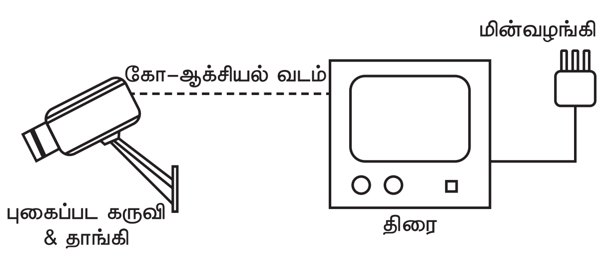
XII EE_Tamil Version CHAPTER 06.indd 181 1/17/2020 3:25:01 PM

இதில் எந்த ஒரு இசைவு (tuning) சுற்றும் கிடையாது. முந்தைய காலங்களில், காணொளி கண்காணிப்பு மற்றும் தீ (fire) கண்காணிப்பு போன்ற அனைத்து பாதுகாப்பு பயன்பாடுகளுக்கும் CRT திரையகங்கள் உபயோகப்பட்டன. நடைமுறையில் LCD மற்றும் LED காட்சித்திரைகள் காணொளி பாதுகாப்பு பயன்பாடுகளுக்கு உதவுகின்றன. படம் 6.15 CCTV திரையகத்தின் பகுதிகளைக் காண்பிக்கின்றது.



படம் 6.15 CCTV திரையகத்தின் பகுதிகள்

6.7.4 எளிய CCTV அமைப்புகள் (Simple CCTV systems)

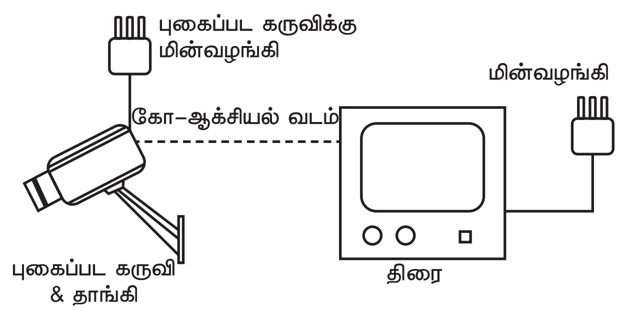


படம் 6.16 எளிய CCTV அமைப்புகள்

படம் 6.16ல் எளிமையான CCTV அமைப்பைக் காண்பிக்கின்றது. இந்த அமைப்பில் ஒரு ஒளிப்படக்கருவி ஒரு திரையகத்துடன் நேரடியாக ஒரு பொது அச்சு வடத்தின் (co – axial) மூலம் இணைக்கப்படுகின்றது. இங்கு ஒளிப்படக்கருவிக்கு தேவையான திறன் (Power) திரையகத்தால் தரப்படுகின்றது. இந்த ஏற்பாடு தட செலுத்த அமைப்பு (Line driven system) என அழைக்கப்படுகின்றது. ஒரு திரையகத்திலிருந்து போதுமான திறனுள்ள பொது அச்சு இணைப்பிகள் (Connectors) மூலம் பல ஒளிப்படக்கருவிகள் இணைக்கப்படுகின்றன. இருப்பினும் ஒரு நேரத்தில் ஒரே ஒரு ஆதாரத்தை மட்டுமே கண்காணிக்க முடியும்.

6.7.5 முதன்மைத் திறனூட்டப்பட்ட அமைப்புகள் (Mains powered systems)

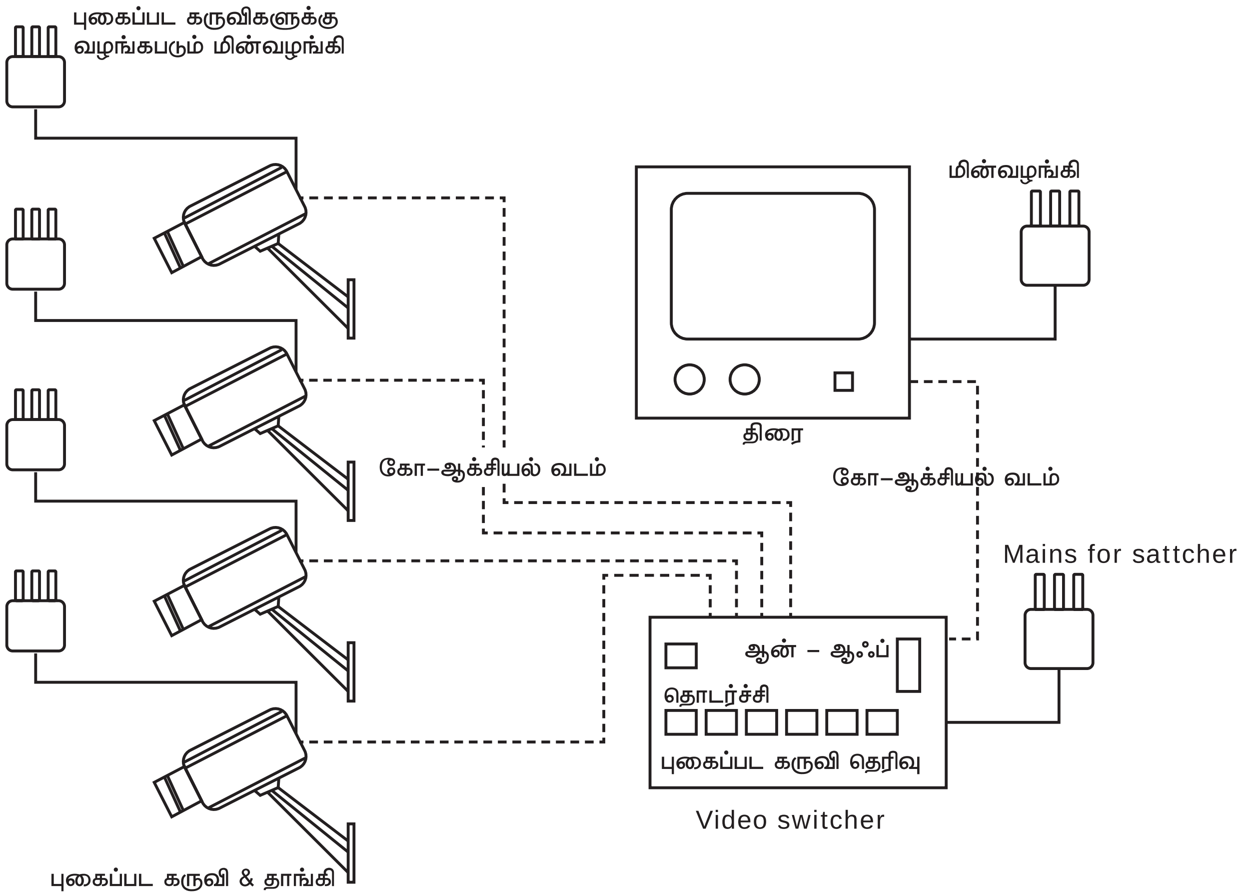
ஒரு முதன்மை மின் வழங்கியிலிருந்து மாறு மின்னோட்டத்தால் (AC) ஒளிப்படக்கருவி அமைப்புகள் திறனூட்டப்படுகின்றன. மேலும் ஒளிப்படக்கருவியில் இருந்து திரையகத்திற்கு தனிப்பட்ட பொது அச்சு வடத்தின் வழியாக காணொளி செய்திகள் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. இந்த முறையானது திரையக நிலையிலிருந்து ஒளிப்படக்கருவிகளை நீண்ட தொலைவில் பொருத்துவதற்கு அனுமதிக்கின்றது. சாதாரணமாக தட செலுத்த (Line driven) ஒளிப்படக்கருவியை பொருத்தவரை, பொது அச்சு வடத்தின் வழியாக செலுத்தபடும் காணொளி 300 மீட்டர் வரையிலான தூரத்திற்கு மட்டுமே செல்லும். படம் 6.18 யில் முதன்மை திறனூட்டப்பட்ட CCTV அமைப்பு காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 6.17 முதன்மை திறனூட்டப்பட்ட CCTV அமைப்பு

இந்த முறை சிறந்த அமைப்புடைய நெகிழ்தன்மையை அனுமதிக்கின்றது. ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ஒளிபடக்கருவிகள் தேவைப்படும் போது, ஒரு காணொளி நிலைமாற்றியை (Video switcher) உபயோகிக்க வேண்டும். இந்த நிலைமாற்றியைப் பயன்படுத்தி, எந்த ஒரு ஒளிப்படக்கருவியையும் பார்பதற்காக

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06.indd 182 1/17/2020 3:25:01 PM



படம் 6.18 பல ஒளிப்படக்கருவிகளின் காட்சியமைப்பு

இயங்குபவரால் தேர்வு செய்ய முடியும். மேலும் ஒரு காட்சியை பயன்பாட்டிற்கு ஏற்றவாறு ஒளிப்படக்கருவியை திரையின் வாயிலாக சுழற்றி (rotate) பார்வையிட முடியும்.

6.7.6 பல ஒளிபடக்கருவி காட்சித்திரை (Multiple camera displays)

படம் 6.18 ல் பல ஒளிப்படக்கருவிகளின் காட்சியமைப்பு காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் ஒவ்வொரு தனிப்பட்ட திரையகம் அல்லது நான்காக பிரிக்கப்பட்ட ஒரு திரையில் (Quad screen Splitter) அனைத்து ஒளிப்படக்கருவிகளின் காட்சிகளும் தோன்றுகின்றன. தலைப்பில் குறிப்பிடப்பட்டது போல, இங்கு ஒரு ஒற்றை திரையில் நான்கு ஒளிப்படக்கருவிகளின் காட்சிகள் திரையிடப்படுகின்றன. பல குவாட்கள் (Quads) இப்போது இலக்கவகைப் பிம்பச் செயலாக்கத்துடன் ஒன்றினைத்துள்ளன. இந்த தொழில்நுட்பத்தினால் நான்கில் ஒரு பங்கு அளவிற்கு படங்கள் சுருக்கப்படுகின்றன. இருப்பினும், ஒவ்வொரு படமும் திரையின் பிரிதிறனில் (Resolution) 23% மட்டுமே இருக்கும்.

6.7.7 காணொளி இயக்கம் கண்டறிதல் (Video motion detection, VMD)

பலதரப்பட்ட காட்சிகள் ஒரே ஒரு இயக்குபவரால் கண்காணிக்கப்படும் போது சோர்வை ஏற்படுத்தக் கூடும். மேலும் அவரால் அனைத்து நேரமும், அனைத்து செயல்பாட்டையும் காண முடியாது. பலதரப்பட்டத் திரைகளை கண்காணிப்பதனால் ஏற்படும் சிரமங்களில் இருந்து CCTV இயங்குபவர்களை விடுவிப்பதற்கு VMD யின் முதன்மைச் செயல்பாடு உதவுகின்றது. இது நீண்ட காலத்திற்கு மாறக்கூடாது. ஒரு VMD என்பது பல்வேறு வகையான செயல்பாடுகளை நோக்கவும், இயக்குபவரை எச்சரிக்கை

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06.indd 183 1/17/2020 3:25:01 PM

செய்யவும் மற்றும் பதிவை செயல்படுத்தவும் அமைக்கப்படுகின்றது.

6.7.8 காணொளிப் பதிவு செய்தல் (video Recording)

ஒப்புமை CCTV அமைப்புகள் இலக்கவகை தொழில்நுட்பத்தை நோக்கி செல்வதனால், காணொளிப் பதிவு முறைகளும் இந்த மாறுதலை முன்னெடுத்து செல்கிறது. முந்தைய காணொளிக்காட்சி பதிவு முறைகளில் காணொளி நாடாப் பதிவு (Video cassette recorder) பின்பற்றப்பட்டது, அவை இலக்கவகை காணொளி பதிவாக (Digital Video Recording, DVR) தற்போது மாற்றப்பட்டுள்ளது.

DVR கள் தற்போது பாதுகாப்பு பயன்பாடுகளில் ஒப்புமை VCR களைவிட பல நன்மைகளை வழங்குகின்றது. காணொளி காட்சிகள் இலக்கமுறையில் பதிவு செய்யப்பட்டு, செயலாக்கப்பட்டு பின்னர் இலக்கவகை வலையமைப்புகளில் கிட்டத்தட்ட எந்த அளவிலான படத்தரத்திலும் அதாவது உயர் வரையரை (HD) உட்பட அனைத்து விகிதத்திலும் செலுத்தப்படுகின்றன.

பயனர்கள் இப்போது பகுப்பாய்வு காட்சித்தேடல், இயக்க மற்றும் செயல்பாடு கண்டறிதல், எச்சரிப்புகள் மற்றும் இணைய நெறிமுறை (Internet Protocol, IP) வலையமைப்புகளில் தொலை நிலை அணுகுதல் போன்ற இலக்கவகை மட்டுமேயுள்ள தொழில்நுட்பங்களைப் பயன்படுத்துகின்றனர். மேலும் வன்வட்டு இயக்கிகள் (HDDs) இலக்கவகை பல்துறை வட்டுகள் (DVD's) அல்லது வலையமைப்புடன் இணைந்த சேமிப்பகம் (Network attached storage, NAS) போன்ற இயல் ஊடகங்களின் சேமிப்பு கொள்ளளவு செலவானது ஒப்புமை நாடா அடிப்படையிலான பதிவு செலவுடன் ஒப்பிடும் போது மிகச் சிறியதாகும். DVR களின் கூடுதல் பயனாக எக்காலத்திலும் இழக்காத காணொளிக் காட்சிப் படத்தரத்தை நிரந்தர சேமிப்புடன் வழங்குகிறது. இந்த அனைத்து காரணிகளின் காரணமாகவே DVR ஐ தொழிற்துறை பாதுகாப்பிற்கான, நிலையான காணொளிப் பதிவு முறையாக ஏற்றுக்கொண்டனர்.

DVR கள் மூன்று வகைப்படும் அவை

1. உட்பொதி DVRகள் (Embedded DVR's)
2. கலப்பின DVRகள் (Hybrid DVR's)
3. தனிநபர் கணினி அடிப்படையிலான DVRகள் (PC based DVR's)

கற்றலின் விளைவுகள்

இந்த பாடப்பகுதியின் முடிவில் மாணவர்கள் கீழ்க்காணும் செயல்பாடுகள் குறித்து அறிந்து கொள்வார்கள்.

- இலக்கவகைப் பிம்பச் செயலாக்கத்தின் அடிப்படை படிநிலைகள்.
- இலக்கவகைப் பிம்பச் செயலாக்கத்தின் பல்வேறு பயன்பாடுகள்.
- பிம்ப உணர்விகளின் (CCD, MOS) செயல்படும் நெறிமுறைகள்.
- இலக்கவகை ஒளிப்படக்கருவியின் அடிப்படை பணிகள்
- CCTV அமைப்பின் அடிப்படை பகுதிகள்.

அருஞ்சொற்பொருள்

சொற்கள்	விளக்கம்
மின்காந்த நிறமாலை (electromagnetic Spectrum)	குறுகிய அலை நீளத்திலிருந்து (காமா கதிர்வீச்சு) நீண்ட அலைநீளம் (வானொலி அலைகள்) வரையிலான மின்காந்த கதிர்வீச்சின் முழுமையான வரம்பு
பிம்பம் (Image)	ஒரு படம் நம்மை சுற்றியுள்ள உலகின் காட்சியை நிழற்படமாக பதிவு செய்வதாகும்.
பிம்பமாக்கல் சாதனம் (Imaging device)	ஒரு பிம்பத்தை பிடிக்கும் சாதனத்தின் ஒரு பகுதி. உதாரணம் இலக்கவகை ஒளிப்படக்கருவி, பக்க அலகீடு சோனார் அமைப்பு மற்றும் அலக்கீட்டு மின்னணு நுண்ணோக்கி ஆகியன உள்ளடங்கும்.
கூர்மைப் படுத்துதல் (sharpening)	ஒரு பிம்பத்தில் உள்ள விவரங்களை வலியுறுத்தும் ஒரு பகுதியின் செயல் முறையாகும்
படப்புள்ளி (pixel)	ஒரு இலக்கவகை பிம்பத்தின் சிறிய பகுதியைக் குறிக்கும் காட்சித் தகவலின் ஒரு சதுர அலகாகும்.
இயக்க வரம்பு (dynamic range)	பிம்பமாக்க அமைப்பில் ஏற்றுக் கொள்ளக்கூடிய பிரகாசமான மற்றும் மங்கலான சாம்பல் நிலைக்கு (Gray level) இடையேயான விகிதம்.
உருமாற்றம் (Mapping)	சில உருவ மாற்றத்தின் அடிப்படையாக கொண்ட ஒரு தொகுப்பு எண்களை கணித மாற்றத்தின் மூலம் வேறுப்பட்ட தொகுப்பாக மாற்றுவதாகும்.
குவிய நீளம் (focal length)	ஒரு லென்சின் மையம் அல்லது அதன் துணை முதன்மைப்புள்ளி மற்றும் பிம்பமாக்க உணர்விஆகியவற்றிற்கு இடையேயான தூரம். இது படத்தின் அளவைத் தீர்மானிக்கிறது.
அகச்சிவப்பு (Infrared, IR)	காணப்படுகிற நிறமாலைக்கு கீழே உள்ள குறைந்த அதிர்வெண் ஒளி. இருண்ட மற்றும் ஒளியற்ற நிலைகளில் படங்களை கண்காணிப்பு ஒளிப்படக்கருவியின் மூலம் பதிவு செய்வதற்கு தேவைப்படும் ஒளி ஆதாரமாக அகச்சிவப்பு கதிர்கள் பயன்படுகின்றது.
மெகா பிக்சல் (mega pixel)	ஒரு மெகா பிக்சல் 1,000,000 படப்புள்ளிகளை பெற்றுள்ளது மற்றும் இலக்கவகை ஒளிப்படக்கருவியில் உள்ள உணர்விகள் அளவை (Size) விவரிப்பதற்கு பயன்படும் கணக்கீடு அலகாகும்.
நினைவக அட்டை (Memory card)	படக்கருவியினால் பிடிக்கப்படும் பிம்பத்தின் தரவுகளை (data) சேமிப்பதற்கு பயன்படும் அட்டையாகும். இது இலக்கவகை படக்கருவியில் இடம்பெற்றுள்ள நீக்கப்படக்கூடிய (Removable) சாதனமாக உள்ளது. உதாரணம் Compact flash, smart media, SD/SDHS/SDXC/XD மற்றும் பிற.
கதவு (Shutter)	ஒளிப்படக்கருவியில் உள்ள படச்சுருள்அல்லது உணர்விக்கு அனுப்பப்படும் ஒளியின் கால அளவை கட்டுப்படுத்துகின்ற ஒரு இயங்கு நுட்பம் (Mechanism) ஆகும்.

வினாக்கள்

பகுதி – அ: சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக. (1 மதிப்பெண்)

1. 1024 x 1024 பிம்பம் பெற்றுள்ள பிரிதிறன் (resolution)

   அ. 1048576 ஆ. 1148576

   இ. 1248576 ஈ. 1348576

2. M x N யில் , M எண்ணிகை என்பது

   அ. செறிவு மட்டம் ஆ. நிறங்கள்

   இ. நிரை ஈ. நிரல்

3. அணியின் (matrix) ஒவ்வொரு உறுப்பும் ___________ என அழைக்கப்படுகின்றது

   அ. புள்ளிகள் ஆ. ஆயமுறை

   இ. படப்புள்ளிகள் ஈ. மதிப்பீடு

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06.indd 185 1/17/2020 3:25:02 PM

4. பிம்பமாக்க அமைப்பு உருவாக்குவது
அ. உயர் பிரிதிறன் பிம்பம்
ஆ. மின்னழுத்த சமிக்ஞை
இ. இலக்கவகை பிம்பம்
ஈ. ஒப்புமை சமிக்ஞை

5. ஒரு படத்தின் மிகச்சிறிய கூறுகள் ____________ என அழைக்கப்படுகின்றன.
அ. படப்புள்ளி
ஆ. புள்ளி
இ. ஆய முறை
ஈ. இலக்கங்கள்

6. DPI என்பதன் விரிவாக்கம்
அ. பிம்பத்திற்கான புள்ளிகள் (Dots per image)
ஆ. அங்குலத்திற்கான புள்ளிகள் (dots per inches)
இ. ஒளிச்செறிவிற்கான புள்ளிகள் (Dots per intensity)
ஈ. அங்குலத்திற்கான விட்டம் (diameter per inches)

7. பிம்பத்தில் உள்ள MRI என்பதன் விரிவாக்கம்
அ. காந்தத் ஒத்ததிர்வு பிம்பமாக்கம் (Magnetic resonance imaging)
ஆ. காந்தத் தடை பிம்பமாக்கம் (Magnetic resistance imaging)
இ. காந்த ஒத்ததிர்வு ஒளிச்செறிவு (Magnetic resonance intensity)
ஈ. பெரும் ஒத்ததிர்வு பிம்பமாக்கம் (Major resonance imaging)

8. அலைவீச்சு மதிப்புகளை இலக்குமாக்குவதை __________ என அழைக்கிறோம்.
அ. ஆரப்பாயம் (radiance)
ஆ. ஒளிர்வு (illuminance)
இ. மாதிரியாக்கம் (Sampling)
ஈ. குவையமாக்கம் (quantization)

9. கருப்பு மற்றும் வெள்ளை படங்கள் ____________ மட்டுமே பெற்றுள்ளன
அ. 2 நிலைகள் ஆ. 3 நிலைகள்
இ. 4 நிலைகள் ஈ. 5 நிலைகள்

10. காமா கதிர்கள் மிக அதிக அளவில் ___ பெற்றுள்ளன
அ. அலை நீளத்தை
ஆ. அதிர்வெண்ணை
இ. ஆற்றலை
ஈ. திறனை

11. M x N யில் , N எண்ணிகை என்பது
அ. ஒளிச்செறிவு அளவுகள்
ஆ. நிறங்கள்
இ. நிரைகள்
ஈ. நிரல்கள்

12. ஒளிர்வு (Luminance) அளவிட உதவுவது
அ. குரோமென்ஸ் ஆ. லுமென்ஸ்
இ. டிகிரி ஈ. ஸ்டிரேடியன்

13. பிம்ப உணர்விகள் உருவாக்குவது
அ. மின்னழுத்த அலையமைப்பு
ஆ. மின்னோட்டம்
இ. கேளொலி
ஈ. தொடர்ச்சியற்ற சமிக்ஞைகள்

14. 8 பிட் படங்களில் ஒளிச்செறிவின் நிலைகள்
அ. 255 ஆ. 256 இ. 244 ஈ. 245

15. பிம்பத்தை இலக்கமாக்குவதற்கு தேவைப்படுவது
அ. எதிரொலிப்பு
ஆ. மாதிரியாக்கம்
இ. குவையமாக்கம்
ஈ. மாதிரியாக்கம் மற்றும் குவையமாக்கம்

16. லென்ஸ் ஒரு நிலையான ______ பெற்றுள்ளது
அ. குவிய நிளம்
ஆ. அகலம்
இ. நீளம்
ஈ. குவிய அகலம்

17. CCTV என்பதன் விரிவாக்கம்
அ. மூடியச் சுற்று தொழில் நுட்பம்
ஆ. மூடியச் சுற்று தொழில் நுட்பம் மற்றும் காணொளி
இ. மூடியத் தொலைத் தொடர்பு தொலைக்காட்சி
ஈ. மூடியச் சுற்று தொலைக்காட்சி

18. பொருளானது கூர்மையாகவும் மற்றும் மங்கலாகாமல் இருப்பதற்கான காரணம்

அ. கட்டமைப்பது (Framing)

ஆ. வெளிக் கொணர்வது (Exposure)

இ. குவியம் (Focus)

ஈ. பிம்ப இரைச்சல்

19. படத்தை பெரிதாக்கும் ஒரு ஒளிப்படக்கருவி லென்ஸ்

அ. 200 மீட்டர் லென்ஸ்

ஆ. LCD காட்சித்திரை

இ. வெளிக் கொணர்தல் (exposure)

ஈ. தற்குவியம் (autofocus)

20. இலக்கவகை தகவல்கள் சேமிப்பதற்காக பயன்படும் மின்னணு ஃப்ளாஷ் நினைவக தரவு சேமிப்பக சாதனம்

அ. ஃப்ளாஷ் இயக்கி

ஆ. முக்காலி (tripod)

இ. ஃப்ளாஷ் அட்டை

ஈ. நினைவக அட்டை

பகுதி – ஆ

கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு சில வரிகளில் விடையளிக்கவும்.

3 மதிப்பெண்கள்

1. பிம்பம் (image) வரையறு
2. மாதிரியாக்கம் (Sampling) வரையறு
3. குவையமாக்கம் (quantization) வரையறு
4. படப்புள்ளி (pixel) என்பதன் பொருள் யாது?
5. இலக்கவைப் பிம்பச் செயலாக்கத்தின் ஏதேனும் நான்கு பயன்பாடுகளை எழுதவும்.
6. பிம்பத்தை மேம்படுத்துதல் என்றால் என்ன?
7. திறன் பேசிகளில் எந்த வகை உணர்விகள் பெரும்பாலும் பயன்படுகின்றன? ஏன்?
8. CCD உணர்வியின் பயன்பாடுகளை எழுதவும்.
9. காட்சிக்காணி (Viewfinder) என்றால் என்ன?
10. CCTV அமைப்பின் பயன்கள் சிலவற்றை கூறவும்.

பகுதி – இ

கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு ஒரு பக்க அளவில் விடையளிக்கவும்

(5 மதிப்பெண்கள்)

1. பிம்பச் செயலாக்கத்தின் பல்வேறு வகைகளை விளக்கவும்.
2. CCD மற்றும் CMOS உணர்விகளை ஒப்பிடுக.
3. எளிய வகை CCTV அமைப்பை விளக்கவும்.
4. புள்ளிகள் (pixels) பற்றி சிறுகுறிப்பு எழுதவும்.

பகுதி – ஈ

கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு இருபக்க அளவில் விரிவான விடையளிக்கவும்.

10 மதிப்பெண்கள்

1. இலக்கவகைப் பிம்பச் செயலாக்கத்தின் அடிப்படை படிநிலைகளைக் கட்டப்படம் வரைத்து விளக்கவும்.
2. இலக்கவகைப் பிம்பச் செயலாக்கத்தின் ஏதேனும் ஐந்து பயன்பாடுகளை விளக்கவும்.
3. CMOS உணர்வியை (Sensor) தெளிவானப் படத்துடன் விவரிக்கவும்.
4. முதன்மை திறனூட்டப்பட்ட CCTV அமைப்பைத் தெளிவானப் படத்துடன் விளக்கவும்.

விடைகள்

1. (அ)	2. (இ)	3. (இ)	4. (இ)	5. (அ)
6. (ஆ)	7. (அ)	8. (ஈ)	9. (அ)	10. (ஆ)
11. (ஈ)	12. (ஆ)	13. (அ)	14. (ஆ)	15. (ஈ)
16. (அ)	17. (ஈ)	18. (ஆ)	19. (இ)	20. (ஈ)

XII EE_Tamil Version CHAPTER 06.indd 187 1/17/2020 3:25:02 PM