

SAI JYOTI

# माहिती तंत्रज्ञान आणि व्यवसायिक माहिती प्रक्रियन

Information Technology and Business Data Processing

प्रा. रेखा एम. वाठ (दौदल) | डॉ. विलास के. माहुलकर

SAI JYOTI PUBLICATION  
*The way of Light*



Scanned with OKEN Scanner

संत गाडगे बाबा अमरावती विद्यापीठाच्या बी.कॉम द्वितीय वर्षाच्या तृतीय सत्राकरिता करिता  
लिहिलेले पाठ्यपुस्तक, तसेच महाराष्ट्रातील सर्व विद्यापीठांच्या वाणिज्य  
विद्याशाखेकरिता उपयुक्त

# माहिती तंत्रज्ञान आणि व्यवसायिक माहिती प्रक्रियन Information Technology and Business Data Processing

प्रा. रेखा एम. वाठ (दोंदल)  
एम.कॉम., एम.फिल.,  
सहयोगी प्राध्यापक  
वाणिज्य विभाग प्रमुख  
इंदिरा महाविद्यालय, कळंब  
जि. यवतमाळ

डॉ. विलास के. माहुलकर  
एम.कॉम., एम.फिल., बी.एड.,  
बी.पी.एड., पीएच.डी.,  
सहयोगी प्राध्यापक  
कला व वाणिज्य महाविद्यालय बोरी अरब,  
जि. यवतमाळ



साई ज्योती प्रकाशन, नागपूर



- ❖ माहिती तंत्रज्ञान आणि व्यवसायिक माहिती प्रक्रियन  
Information Technology and Business Data Processing
- ❖ © लेखक
- ❖ प्रथम आवृत्ती- २०१८

No part of this book shall be reproduced, stored in retrieval systems, or translated in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying and/or otherwise without the prior written permission of the publishers.

ISBN : 978-93-86011-72-5

- ❖ प्रकाशक व मुद्रक:  
श्री. नरेश खापेकर  
साई ज्योती पब्लिकेशन  
तिन नल चौक, कसारपुरा,  
इतवारी, नागपूर ४४०००२  
मो. नं. ९७६४६७३५०३  
इ-मेल- sjp10ng@gmail.com  
वेब साईट- www.saijyoti.in
- ❖ सेल ऑफिस:  
ओम साई पब्लिशर्स आणि डिस्ट्रीब्युटर्स  
२९, इंदिरा नगर, टी.बी.वार्डच्या मागे  
नागपूर- ४४० ००३  
मो. नं. ९९२३६९३५०६  
इ-मेल- ospdnagpur@yahoo.com
- ❖ अक्षर जुळवणी:  
हरि ओम कॅम्प्युटर्स, नागपूर  
मो. नं. ९६७३५५०७२०

## मनोगत....

“माहिती तंत्रज्ञान आणि व्यवसायिक माहिती प्रक्रियन” (Information Technology and Business Data Processing) हे पुस्तक प्राध्यापक व विद्यार्थी मित्रांकरिता सादर करतांना अतिशय आनंद होत आहे. या विषयात प्रथमच संगणकीय एप्लीकेशन प्रोग्रामचा समावेश करण्यात आला आहे. विद्यार्थ्यांना हे Application Programs सहज हाताळता यावा या दृष्टीने या पुस्तकाची रचना करण्यात आलेली आहे. पुस्तक लिहितांना विषयाचे शास्त्रीय स्वरूप कायम ठेवून सर्वसामान्य अभ्यासकाला विषयाचे आकलन व्हावे याची काळजी घेतली आहे.

पुस्तकाची मांडणी सुलभ, स्पष्ट आणि आकर्षक करण्याचा आम्ही प्रयत्न केला आहे. पुस्तकातील विषयांचे विद्यार्थ्यांना सहज आकलन व्हावे म्हणून सरळ व सोप्या भाषेचा वापर केला आहे. प्रत्येक प्रकरणाच्या शेवटी विद्यार्थ्यांना परिक्षेची तयारी करण्यासाठी उपयुक्त ठरेल असे अभ्यासार्थ प्रश्न दिलेले आहे.

‘साई ज्योती पब्लिकेशन’चे श्री. नरेश खापेकर आणि श्री. गणेश राऊत यांनी पुस्तकाच्या प्रकाशनाची जबाबदारी स्वीकारली आणि पुस्तक उपलब्ध करून देण्यासाठी बरेच परिश्रम घेतले. या पुस्तकाचे मुखपृष्ठ व पुस्तकांची अक्षर रचना ज्योती मोरे यांनी केली. या सर्वांच्या परिश्रमामुळे एक दर्जेदार पुस्तक विद्यार्थी आणि प्राध्यापकांना उपलब्ध करून देता आले. या बदल प्रकाशक, मुखपृष्ठ आणि अक्षर रचनाकार यांचे आम्ही मनःपूर्वक आभारी आहोत.

प्रस्तुत पुस्तक निर्दोष करण्याचा आम्ही प्रयत्न केला आहे. तरीही पुस्तकात काही दोष किंवा त्रुटी असण्याची शक्यता नाकारता येत नाही. प्राध्यापक मित्र व अभ्यासकांनी त्या नजरेस आणून दिल्यास किंवा पुस्तकाची उपयुक्तता वाढविण्याच्या दृष्टीने काही सुचना केल्यास त्यांचे स्वागत करण्यात येईल व पुढील आवृत्तीत त्यांची साभार नोंद घेतली जाईल.

लेखक



**Sant Gadge Baba Amravati University,**  
**B.Com-Part II (Semester-III)**  
**Information Technology & Business Data Processing-I**  
Time 3 Hours Theory Marks-60  
Practical Marks 40

**UNIT - I**

**Data and Data Processing :**

**Data:** Concept and Use of Data in Computing. **Data Processing :** Concept and Advantages of Data Processing, Application of Data Processing in Business.

**UNIT - II**

**Database :**

Concept, Objectives, Need of Database, Database Users. **Data warehousing:** Concept, Need and Advantages of Data Warehousing. **Data Mining:** Concept, Advantages and Applications of Data Mining,

**UNIT- III**

**Database management System :**

DBMS Concept, Characteristics, Objectives, Advantages, Limitations, Components of DBMS. DBMS Models: Hierarchical, Network and Relational. Architecture of DBMS: Internal Level, Conceptual Level and External Level

**UNIT- IV**

**Spreadsheet Package :**

**MS-Excel 2007 / Higher:** Introduction to Spreadsheet, Package, Components of Spreadsheet Windows Spreadsheet Basics: Concept, Columns & Rows, Cell, Cell Address, Cell Range, Cell Pointer, Sheet Tabs. Working in Worksheet

Editing and Formatting Worksheet, Alignment of data in a Cell, Inserting & Deleting Cell, Rows and Columns, Changing the Column width and Row height, Page Setup, Saving and Printing of Worksheet.

**UNIT - V**

**Formulas, Functions and Chart in Excel:**

Introduction to Formulas, Functions and Categories of Functions.

Working with Common Excel Functions: TODAY, DATED(F, NOW, UPPER, - LOWER, PROOPER, CONCATENATE, AVERAGE, MAX, MIN, COUNT, COUNTBLANK, COUNTIF, SUM, SUMIF, AUTOSUM, IF Chart in Excel: Introduction, Types, Creating and formatting a Chart Displaying Saving & Printing.



**अनुक्रमणिका**

युनिट - १	
१. डेटा आणि डेटा प्रक्रियन.....	१-२५
(Data & Data Processing)	
युनिट - २	
२. डेटाबेस.....	२६-६४
(Database)	
युनिट - ३	
३. डेटाबेस मॅनेजमेंट सिस्टम (डीबीएमएस).....	६५-९३
(Database Management System)	
युनिट - ४	
४. मायक्रोसॉफ्ट एक्सेल.....	९४-११९
(Microsoft Excel)	
युनिट - ५	
५. एक्सेलमध्ये ग्राफ व सुत्रांचा वापर.....	१२०-१६१
(Use of Formula and Chart in Excel)	



# १. डेटा आणि डेटा प्रक्रियन

## (Data & Data Processing)

### डेटाचा अर्थ (Meaning of Data):

डेटा हा शब्द लॅटिन भाषेतील डेटम (Datum) या शब्दापासून तयार झालेला आहे. याचा अर्थ काहीतरी दिले (Something given) असा होतो. डेटा ही संकल्पना वैज्ञानिक संशोधनाशी अत्यंत निगडित अशी संकल्पना आहे. विविध कारणांसाठी विविध संस्था, सरकारी विभाग, गैर शासकीय एजन्सीज कडून डेटा गोळा केला जातो. डेटा हा अनेक स्वरूपात आपल्या सर्वांकडे उपलब्ध असतो. उदा. एखाद्या व्यक्तीचे नाव, वय आणि त्याच्या राहण्याच्या ठिकाणाविषयी असलेली माहिती सुद्धा एकप्रकारचा डेटा आहे. डेटा प्रत्येक स्तरांवर बदलत असतो. उदा. एखाद्या व्यक्तीशी संबंधित डेटा हे त्याचे नाव, वय, त्याचा पत्ता इत्यादी असू शकतो तर एखाद्या कंपनीसाठी डेटा त्याची विक्रीची आकडेवारी, खरेदी प्रमाण आणि कर्मचाऱ्यांशी संबंधित माहिती असू शकते.

डेटा हे तथ्यांचे आणि आकृत्यांचे संकलन आहे. डेटा ही माहितीच्या निर्मितीसाठी कच्ची सामुग्री असते. वास्तविक डेटा हा कोणतीही प्रक्रिया केलेला (Unprocessed) नसतो. डेटा हा अक्षर, ध्वनी, चिन्ह, चित्र, आकृत्या तसेच गणितीय स्वरूपात असू शकतो. म्हणूनच डेटाला कच्चे तथ्ये आणि आकृत्यांचे किंवा चित्रांचे संकलन म्हटले जाते. आपण विविध स्रोतामधून डेटा संकलित करतो. डेटा संकलनानंतर प्रक्रिया करण्यासाठी

## २/ माहिती तंत्रज्ञान आणि व्यवसायिक माहिती प्रक्रियन

संगणकात टाकला जातो. त्यावर संगणकाद्वारे प्रक्रिया केली जाते व त्याचे रूपांतर अर्थपूर्ण माहितीमध्ये (Information) होते. म्हणजेच केवळ डेटावरून कोणतेही प्रश्न सोडविण्यासाठी अंतिम निष्कर्ष काढता येत नाही.

### डेटाची व्याख्या (Definition of data):

१) "डेटा अशी माहिती आहे जी एखाद्या व्यक्ती किंवा वस्तूचे गुणधर्म दर्शविते. यात व्यक्ती किंवा वस्तू तो घटक किंवा तत्व आहे. ज्याच्याशी संबंधित तथ्य किंवा डेटा आहे."

२) "असिद्ध तथ्य, आकडे, चित्र व आकृत्यांचा समूह ज्यावर प्रक्रिया करून एक अर्थपूर्ण सूचना प्राप्त होते त्यांना डेटा असे म्हणतात."

३) माहितीची (Information) निर्मिती ज्याद्वारे होते अशी कच्च्या स्वरूपातील सामग्री म्हणजे डेटा होय."

थोडक्यात, माहिती डेटासाठी संदर्भ प्रदान करित असून डेटा हे सामान्य तथ्य किंवा आकडेवारी आहे, डेटा माहितीचा एक भाग आहे संपूर्ण माहिती नाही. जेव्हा डेटावर प्रक्रिया केली जाते. त्याचे विवेचन केले जाते. त्याला संघटीत करून प्रस्तुत केले जाते व त्यातून काहीतरी उपयोगी असा अर्थ निघतो, तेव्हा त्याला माहिती असे म्हणतात.

डेटा म्हणजे कोणतेही तथ्य, संख्या किंवा मजकूर होय. ज्यावर संगणकाद्वारे प्रक्रिया केली जाते. आज विविध संस्था प्रचंड प्रमाणात विविध स्वरूपात आणि विविध डेटाबेसच्या माध्यमाने डेटा गोळा केला जातो. ज्यात खालील स्वरूपाचा डेटा असतो.

\* परिचालन डेटा किंवा व्यावहारिक डेटा: यात विक्री, खर्च, स्कंध, वेतनपत्र (Payroll) आणि लेखांकन असा डेटाचा समावेश होतो.

\* गैरपरिचालन डेटा: यात उद्योगाची विक्री, अंदाज पत्रातील डेटा, स्थूल अर्थशास्त्राचा डेटा इत्यादी डेटाचा समावेश होतो.

\* मेटा डेटा (आधि-सामग्री): मेटा डेटा म्हणजे डेटाचा असा संग्रहण जो वर्णन करतो आणि अन्य डेटाच्या बाबतीत माहिती देतो. याला डेटाविषयी डेटा असेही म्हणतात. यात तार्किक डेटाबेस डिझाइन किंवा डेटा शब्दकोश परिभाषेचा समावेश होतो.

डेटा मोजता येतो, संग्रहीत करता येतो. विश्लेषण करता येतो आणि त्यावर अहवाल प्रस्तुत करता येतो. त्याचे ग्राफ, प्रतिमा किंवा अन्य विश्लेषण साधनाद्वारे सादरीकरण करता येते.

डेटाला औपचारिक पद्धतीने तथ्ये, संकल्पना आणि सूचनांचे प्रतिनिधीत्व म्हणून परिभाषित केले जाऊ शकते. जो मानव किंवा इलेक्ट्रॉनिक यंत्राद्वारे प्रक्रियणासाठी, विवेचनासाठी आणि संप्रेषणासाठी सोयीचा ठरतो.

## डेटा आणि डेटा प्रक्रियन / ३

डेटा हा वर्ण अक्षरे (A - Z, a - z), अंक (0 - 9) किंवा विशेष वर्णांच्या (+, -, /, \*, <, >, = इत्यादी) स्वरूपात प्रस्तुत केला जातो.

संगणक शास्त्रात डेटा कोणत्याही स्वरूपात असू शकतो, जो संगणकात वापरण्यासाठी योग्य राहिल. डेटाला प्रोग्राम्स म्हणून ओळखले जाते. प्रोग्राम म्हणजे सूचनांचा एक संच आहे, जो संगणकास कार्य करण्यासाठी तपशीलवार डेटा पुरवितो. या अर्थाने डेटा ही प्रत्येक गोष्ट असू शकते परंतु प्रत्येक गोष्ट ही प्रोग्राम नसते.

सर्वसाधारणपणे, माहितीसाठी डेटा हा शब्द जरी असला तरी गणना करण्यासाठी व व्यवसायासाठी डेटा अशी माहिती आहे जी यंत्राद्वारे वाचनीय असून ती मानवाद्वारे वाचता येईलच याची शाश्वती नसते.

### डेटाची वैशिष्ट्ये (Characteristics of data):

#### १) माहितीची कच्ची सामग्री (Raw materials of information):

डेटा ही माहितीची कच्ची सामग्री आहे. डेटा हा एखाद्या परिस्थिती, घटना, कल्पना, व्यक्ती किंवा संस्था, तथ्य, आकडेवारी किंवा काहीही याद्वारे यादृच्छिक (Random) पद्धतीने संकलित केले जाते. डेटा हे सोपे मजकूर आणि संख्या स्वरूपात असू शकते.

#### २) डेटा हा माहितीचा एक वेगळा भाग आहे (Data is a distinct piece of information):

डेटा हे अभिलेखनावर आणि निरीक्षणावर आधारित असतो, जो संगणकात साठविला जातो किंवा एखाद्या व्यक्तीद्वारे केवळ लक्षात ठेवले जाते. विविध प्रकारची कल्पना, घटना किंवा कोणतीही गोष्ट जी डेटामध्ये एकत्रित केली जाते.

#### ३) डेटा अव्यवस्थित किंवा असंघटित असतो (Data must be disorganized):

डेटा असंघटित स्वरूपात असतो. उदा. तथ्य आणि आकडेवारी ज्यांच्यावर प्रक्रिया करून निष्कर्ष काढण्यासाठी ज्याचे यादृच्छिक पद्धतीने संकलन केले जाते. डेटा नेहमी संशोधकाच्या गरजेप्रमाणे विशिष्ट नसतो. संशोधकांकडून गोळा करण्यात आलेला डेटा हा त्यांना उपयोगी पडेलच असे नाही.

#### ४) तथ्ये दर्शविणे (Representation of facts):

डेटा हे औपचारिक पद्धतीने तथ्यांचे, संकल्पनांचे किंवा सूचनांचे सादरीकरण आहे. जे मानवाद्वारे किंवा इलेक्ट्रॉनिक यंत्राद्वारे संप्रेषणासाठी, विवेचनासाठी आणि प्रक्रिया करण्यासाठी उपयुक्त ठरते.

## ४ / माहिती तंत्रज्ञान आणि व्यवसायिक माहिती प्रक्रियन

### ५) विशेष अक्षरे (Special characters):

डेटा वर्ण अक्षरे (A-z, a-z), अंक किंवा विशेष वर्ण (+, -, /, \*, <, >, = इत्यादी) सारख्या वर्णांच्या मदतीने प्रस्तुत केले जाऊ शकते.

### डेटाचे प्रकार (Type of data):

डेटाचे खालील मुख्य प्रकार आहेत.

१) अंकीय डेटा (Numeric data): संख्यात्मक डेटामध्ये ० ते ९ अंक, + व - चिन्ह आणि दशांश बिंदू .५०, .६० ६.० इत्यादी असतात.

२) अक्षरमाळा डेटा (Alphabetic data): यात सर्व अक्षर येतात. उदा. A ते Z, a ते z आणि शब्द सुद्धा येतात उदा. राम, अहमद, रहिम इत्यादी.

३) अक्षरांक डेटा (Alphanumeric data):

यात वर्णमाला अक्षरे, अंक आणि विशेष वर्ण येतात. उदा. घराची संख्या, 10-A, 10-अ, 14/Aug/2018, AK-47, #, \$, \*, % इत्यादी.

४) ग्राफिक डेटा (Graphic data):

ग्राफिक डेटामध्ये प्रतिमा, चार्ट्स आलेख आणि चित्र असतात. देशांच्या नकाशाचे संकलन, कौटुंबिक चित्रांचे संकलन इत्यादी.

५) ध्वनि डेटा (Audio data):

ऑडिओ डेटामध्ये ध्वनी आणि आवाज असतात. उदा. ऑडिओ गाणी, रेडिओ कार्यक्रम, रेडिओ बातम्या इत्यादी.

६) व्हिडिओ डेटा (Video data):

व्हिडिओ डेटामध्ये हालते व्हिज्युअल इमेज असतात. उदा. सिनेमा, चलचित्रे, टि.व्ही. ड्रामा, टी.व्ही बातम्या इत्यादी.

७) मिश्रित डेटा (Mixed data):

मिश्रित डेटामध्ये दोन किंवा अधिक प्रकारचे डेटा एकत्रित असतात. उदाहरणार्थ, टि.व्ही. नाटकामध्ये ऑडिओ तसेच व्हिडिओ असतो. मिश्रित डेटाचे आणखी एक उदाहरण म्हणजे विद्यार्थ्यांचे प्रवेश फॉर्म. कारण विद्यार्थ्यांना प्रवेशाच्या वेळेस विविध प्रकारचा डेटा द्यावा लागतो. जसे- अंकीय डेटा, वर्णक्रमानुसार डेटा, अल्फा अंकीय डेटा आणि ग्राफिकल किंवा चित्रांच्या स्वरूपातील डेटा इत्यादी. जे खालीलप्रमाणे स्पष्ट करता येईल-

## डेटा आणि डेटा प्रक्रियन / ५

अंकीय डेटा	:	विद्यार्थ्यांला प्राप्त गुण
वर्णमाला डेटा	:	नाव, वडीलाचे नाव इत्यादी.
अल्फा अंकीय डेटा	:	पत्ता
ग्राफिक डेटा	:	विद्यार्थ्यांचे चित्र (फोटो)

### संगणकीय कार्यात डेटाचा उपयोग (Use of data in computing):

मानवाच्या उत्क्रांतीपासूनच मानवाला डेटाची गरज भासत आहे. म्हणूनच मनुष्य वेळोवेळी या डेटाला संकलित करून त्या डेटावर प्रक्रिया करून प्राप्त झालेल्या माहितीच्या आधारावर योग्य निर्णय घेण्याच्या नवीन व विकसित पद्धतीचा शोध घेत आहे. माहितीच्या आवश्यकता व महत्त्वामुळे पहिला आविष्कार कागद आणि लेखणीचा झालेला आहे. जस-जसा मानवाचा विकास होत गेला तसा त्याने नवीन शहर, राज्य व देश निर्माण केले आणि देशांमध्ये व्यापार व वाणिज्यामुळे विविध प्रकारचे संबंध निर्माण झाले आज केवळ व्यापार व वाणिज्यच नाही तर जिवनाच्या प्रत्येक बाबींशी संबंधित माहितीचा इंटरनेटच्या माध्यमाने या देशाच्या मधात आदान-प्रदान होत आहे. म्हणजेच आज पूर्वीच्या माहितीची संकल्पना बदलली आहे. पूर्वी माहिती म्हणजे केवळ अक्षरयुक्त माहिती होती आज प्रतिभारूपी माहिती, चिन्हात्मक माहिती, गणितीय, माहिती असे विविध स्वरूप बघायला मिळतात.

सोप्या शब्दात म्हणायचं तर कृषी क्रांती व औद्योगिक क्रांती नंतर आज आम्ही सूचना क्रांतीच्या युगात जगत आहोत आणि कोणत्याही अन्य क्रांतीच्या तुलनेत सूचना क्रांतीचा विकास अत्यंत जलद गतीने होत आहे. मनुष्याच्या उत्क्रांतीच्या सुरुवातीला माहिती मातीच्या भांड्यांवर चित्रात्मक रूपात व शब्द रूपात कोरून ठेवली जात होती. नंतर कागद व लेखणीच्या विकासासोबत विविध प्रकारची सूचना कागदातच लिहून ठेवण्यास सुरुवात झाली. परंतु आज आम्ही या माहितीला संगणकात साठवून ठेवतो. संगणकाच्या माध्यमाने आज विविध प्रकारच्या माहितीवर प्रक्रिया केली जाते. याला डेटा प्रक्रियन म्हणतात.

विविध प्रकारच्या आकड्यांचे संकलन करणे आणि ज्या आकड्यांना विविध प्रकारे प्राप्त करणे, या संपूर्ण प्रक्रियेला संगणकाच्या भाषेत 'डेटा प्रक्रिया' (Data processing) म्हणतात.

आज संगणकाच्या माध्यमाने विविध स्वरूपातील डेटा हा डेटाबेसमध्ये व्यवस्थित केला जातो. त्यावर विविध सॉफ्टवेअरच्या माध्यमाने प्रक्रिया करून त्या डेटाचे रूपांतरण

## ६ / माहिती तंत्रज्ञान आणि व्यवसायिक माहिती प्रक्रियेन

अर्थपूर्ण माहितीमध्ये केले जाते. ज्यावरून उपयोगकर्ता योग्य निर्णय घेऊ शकतो. अशाप्रकारे आज संगणक विज्ञान, औषध निर्मिती, विज्ञान, अर्थ आणि इतर अनेक क्षेत्रांमध्ये डेटावर प्रक्रिया केली जाते आणि आवश्यक माहिती प्राप्त केली जाते. या डेटावर प्रक्रिया करण्यासाठी एका सिस्टम किंवा विभागाची गरज असते. या विभागाला डेटा प्रोसेसिंग सेंटर असे म्हणतात. हा प्रक्रिया केलेला डेटा खालील क्षेत्रात उपयोगात आणला जातो.

### १) संप्रेषण (Communication):

कंपन्या आपल्या बाह्य व आंतरिक संप्रेषणासाठी प्रक्रिया केलेला डेटा वापरतात. त्यासाठी ते ईमेल, मेसेंजर सिस्टम, कॉन्फरेंसिंग आणि बर्ड प्रोसेसिंगचा उपयोग करतात.

### २) संशोधन (Research):

व्यवसाय प्रक्रिया केलेला डेटा उद्योगासाठी, व्यापार, पेटेंट, ट्रेडमार्क, सक्रिय ग्राहक आणि स्पर्धाकांडल संशोधन करण्यासाठी वापरतात. ते यासाठी शोध इंजिन्स आणि खाजगी मालकीच्या डेटाबेसचा उपयोग करतात.

### ३) मीडिया उत्पादन (Media production):

प्रक्रिया डेटा आज ग्राफिक, व्हिडिओ आणि ऑडिओ निर्मितीसोबतच विविध प्रकारचे माध्यम तयार करण्यासाठी वापरला जातो.

### ४) डेटा ट्रॅकिंग आणि स्टोरेज (Data tracking and storage):

जरी हार्ड कॉपी दस्तऐवज असलेली कागदी फाइल्स अद्याप वापरात आहेत, तरीही सॉफ्टवेअर आणि क्लाउडचा उपयोग करून विविध व्यवसाय व संस्था त्यांचा डेटा संगणकात संचयित आणि व्यवस्थित करून ठेवतात.

### ५) उत्पादन विकास (Product Development):

नवीन उत्पादन आणि सेवांचा विकास करण्यासाठी विकासक (Developers) प्रक्रिया केलेल्या डेटाचा वापर करतात.

### ६) मानवी संसाधने (Human Resources):

सॉफ्टवेअर आणि ऑनलाइन सेवा वापरून आंतरिक मानवी संसाधन प्रक्रिया आणि वेतनपट (Payroll) प्रणालीचे व्यवस्थापन केले जाते.

**डेटा आणि माहिती यातील फरक (Difference Between data and Information):**

डेटा आणि माहिती यामधील फरक जाणून घेण्यासाठी खाली दिलेले मुद्दे महत्त्वपूर्ण आहेत.

## डेटा आणि डेटा प्रक्रियेन / ७

- १) एखादी स्थिती, घटना, कल्पना, व्यक्ती किंवा संस्था किंवा कोणतीही गोष्ट यातून यादृच्छिक पद्धतीने जे तथ्य गोळा केले जाते त्याला डेटा असे म्हणतात. माहिती एका विशिष्ट कार्यक्रमास किंवा विषयाशी संबंधित तथ्ये दर्शविते जे प्रक्रिया करून ते परिष्कृत (Refined) केले जाते.
- २) डेटा सोपा मजकूर आणि संख्या आहे, तर माहितीवर प्रक्रिया केली जाते आणि डेटाचे विवेचन केले जाते.
- ३) डेटा असंगठित स्वरूपात असतो. उदा. निष्कर्ष काढण्यासाठी यादृच्छिकपद्धतीने गोळा केलेल्या तथ्ये आणि आकडेवारीवर प्रक्रिया केली जाते. दुसरीकडे जेव्हा डेटा व्यवस्थित केला जातो, तेव्हा त्याचे रूपांतर अर्थपूर्ण माहितीत होते.
- ४) डेटा निरीक्षण आणि अभिलेखनावर आधारित आहे, जो संगणकात केवळ साठवला जातो किंवा एखाद्या व्यक्तीकडून केवळ स्मरणात ठेवला जातो. याउलट माहिती डेटापेक्षा अधिक विश्वासार्ह असल्याचे मानले जाते. कारण संशोधक किंवा तपासनीसाठी डेटाचे माहितीमध्ये रूपांतर करण्यासाठी योग्यपद्धतीने विश्लेषण केले जाते.
- ५) संशोधकाद्वारे संकलित केलेला डेटा त्यांच्यासाठी उपयोगी असू शकतो किंवा नसूही शकतो म्हणजेच डेटा संकलित करताना तो कोणत्या कार्यासाठी उपयोगी पडेल हे निश्चित नसते, याउलट संशोधनासाठी माहिती उपयुक्त असते कारण त्यास संदर्भ दिलेला असतो आणि ही माहिती वापरण्यास संशोधकांना सहज उपलब्ध होते.
- ६) डेटा नेहमी संशोधकाची आवश्यकता नसते, परंतु माहिती नेहमी त्याच्या गरजा आणि अपेक्षांसाठी विशिष्ट व आवश्यक असते, कारण डेटाचे माहितीमध्ये रूपांतरण झाल्यास सर्व प्रासंगिक तथ्ये आणि आकडे नष्ट होतात.
- ७) डाटा हा माहितीवर अवलंबून नसतो तथापि, माहिती डेटाशिवाय अस्तित्वात असू शकत नाही.

### डेटा प्रक्रियेन (Data processing):

**डेटा प्रक्रियेचा अर्थ व संकल्पना (Meaning and concept of data processing):**

अक्षर, अंक, सांख्यिकी किंवा एखाद्या चित्राला व्यवस्थित करण्याची ही मानवी श्रमाच्या मदतीने किंवा इलेक्ट्रॉनिक डिव्हाईसच्या मदतीने केली जाणारी प्रक्रिया आहे. प्राथमिक डेटाचे पृथःकरण करून त्याची वर्गवारी व वर्गीकरण करून त्याची योग्यपद्धतीने मांडणी करणे म्हणजे डेटा प्रोसेसिंग होय.



## ८ / माहिती तंत्रज्ञान आणि व्यवसायिक माहिती प्रक्रियन

डेटा प्रोसेसिंग ही अशी प्रक्रिया आहे जी संगणकाच्या माध्यमाने डेटाचे माहितीमय रूपांतर करते. ही प्रक्रिया संगणकाद्वारे स्वयंचलीत असते. ही प्रक्रिया सामान्यतः संगणकाद्वारे किंवा इलेक्ट्रॉनिक साधनाच्या सहाय्याने केली जाते. डेटा प्रसंस्करण प्रणालीला माहिती-प्रणाली म्हणून सुद्धा ओळखले जाते. कारण यात डेटाच्या व्यावहारिकतेवर जोर दिले जाते. डेटा जेवढा उपयोगी आणि उत्तम रित्या सादर केला जाईल. तेवढीच अर्थपूर्ण माहिती प्राप्त होते. सामान्यतः डेटा आणि माहितीला एकाच अर्थाने घेत असले तरी त्यात फरक ऐवढाच की, डेटावर प्रक्रिया केल्यानंतर डेटापासून माहिती तयार होते. सामान्यतः कोणत्याही डेटा प्रोसेसिंग मध्ये खालील प्रक्रिया केली जाते.

गणना (Calculation)	:	एखाद्या संख्येला जोडणे, उणे करणे, गुणाकार करणे, भाग देणे इत्यादी.
तुलना (Comparison)	:	एखादा आकडा मोठा, लहान, शुन्य, घटनात्मक, ऋणात्मक, बरोबर आहे इत्यादी.
निर्णयन (Decision making)	:	एखाद्या घटनेच्या किंवा स्थितीच्या आधारावर निर्णय घेणे.
तर्क (Logic)	:	आवश्यक परिणाम प्राप्त करण्यासाठी स्विकारण्यात येणाऱ्या टप्प्याचा क्रम.

केवळ आकड्यांची गणना करणेच प्रोसेसिंग म्हणता येत नाही. तर एखाद्या दस्तऐवजामधील गणितीय त्रुटी शोधून काढणे किंवा काही नावांच्या समूहाला चढत्या (Ascending) किंवा उतरत्या (Descending) क्रमात व्यवस्थित करण्याच्या प्रक्रियेला प्रोसेसिंग म्हणतात. संगणकात कुंजीपटलाद्वारे (Keyboard) जो डेटा प्रविष्ट केला जातो, त्या डेटाला तोपर्यंत कोणताच अर्थ नसतो जोपर्यंत संगणकाद्वारे त्या डेटावर कोणत्याही प्रकारची प्रक्रिया केली जात नाही. उदाहरणार्थ: संगणकात P, r, a, v, i, n ही सहा अक्षरे वेगवेगळी प्रविष्ट (Input) केली जाते. तेव्हा ही सर्व अक्षरे कच्ची सामग्री असते. संगणक P, r, a, v, i, n या सहा अक्षरांवर प्रक्रिया करून यांना व्यवस्थित क्रमात लावते आणि आम्हाला 'Pravin' हे नाव प्राप्त होते. जी एक अर्थपूर्ण माहिती (Information) आहे.

**डेटा प्रक्रियेची व्याख्या (Definition of data processing):**

- १) “संगणकाद्वारे डेटावर प्रक्रिया करणे व ती साठवून ठेवणे म्हणजे डेटा प्रोसेसिंग होय.”
- २) “प्राथमिक डेटाचे व पृथःकरण करणे, त्याची वर्गवारी व वर्गीकरण करून तिची व्यवस्थित पद्धतीने मांडणी करणे आणि डेटावर योग्य ती प्रक्रिया करणे म्हणजे डेटा प्रोसेसिंग होय.”

## डेटा आणि डेटा प्रक्रियन / ९

३) “डेटा प्रक्रिया म्हणजे मानवी श्रमाद्वारे किंवा संगणकाच्या मदतीने कच्च्या डेटाचे पृथःकरण, वर्गीकरण, अभिलेखन, पुन्हा प्राप्ती करून डेटाला प्रक्रियेसाठी समोरील विधेत पाठविण्याची क्रिया होय.”

थोडक्यात संगणकाच्या माध्यमाने डेटाची हाताळणी करणे म्हणजे डेटा प्रक्रिया होय. ज्या डेटावर प्रक्रिया झालेली आहे त्या डेटाला ‘प्रक्रिया डेटा’ किंवा ‘माहिती’ (Information) असे म्हणतात. दुसऱ्या शब्दांत डेटावर प्रक्रिया झाल्यानंतर जो अर्थपूर्ण परिणाम (Result) प्राप्त होतो, त्याला माहिती म्हणतात. एका प्रक्रियेत निर्माण झालेल्या माहितीला आपण एखाद्या दुसऱ्या प्रक्रियेसाठी डेटा म्हणून उपयोगात आणून नवीन माहिती निर्माण करू शकतो आणि हा क्रम समोर सुद्धा सुरू राहू शकतो. म्हणजेच एखादी माहिती ही जरी डेटापासून तयार झाली असली तरी ती दुसऱ्या प्रक्रियेसाठी डेटा म्हणून उपयोगात येऊ शकते.

उदाहरणार्थ R, a, m, k, i, l, l, e, d, R, a, v, a, n हे अक्षरे आम्ही संगणकात वेगवेगळे प्रविष्ट (Input) केले असता संगणक आधी त्यावर प्रक्रिया करेल तेव्हा Ram killed व Ravan हे तीन शब्द तयार होतील जे आमच्यासाठी वेगवेगळी माहिती (Information) आहे. कारण Ram, Ravan, Killed हे तीन शब्द स्वतःमध्ये परिपूर्ण आहेत. म्हणून हे तिन्ही शब्द एक प्रकारची माहिती आहेत. परंतु जर "Ram Killed Ravan" असं लिहला तर या वाक्यासाठी हे तिन्ही शब्द जे आधी माहिती होते. हे आता डेटा (Data) होऊन जाणार आहेत. जे प्रक्रिया केल्यामुळे आपसात एका व्यवस्थित क्रमात ठेवल्यामुळे एका सुचनेला किंवा माहितीचा रूप घेतात.

थोडक्यात, संगणकात आपण सर्व प्रकारच्या माहितीला डेटाच्या स्वरूपात साठवून ठेवतो. या डेटावर प्रक्रिया करतो. ज्यामुळे एक नवीन माहिती निर्माण होते ज्याआधारे आपण निर्णय घेतो.

**डेटा प्रोसेसिंगचे प्रकार (Types of data processing):**

डेटा प्रोसेसिंगचे खालील तीन प्रकार आहेत.

- १) मॅन्युअल (व्यक्तिचलित) डेटा प्रोसेसिंग (Manual data processing)
- २) यांत्रिक डेटा प्रोसेसिंग
- ३) इलेक्ट्रॉनिक डेटा प्रोसेसिंग

१) मॅन्युअल (व्यक्तिचलित) डेटा प्रोसेसिंग (Manual data processing): मॅन्युअल डेटा प्रोसेसिंग मध्ये डेटावर व्यक्तीद्वारे प्रक्रिया केली जाते. डेटावर प्रक्रिया करण्यासाठी कोणत्याच यंत्राचा किंवा साधनाचा वापर केला जात नाही. म्हणजेच डेटावरील सर्व आकडेमोड हाताने केल्या जाते. ही एक अत्यंत कमी गतीची पद्धती आहे आणि यात त्रुटी उद्भवण्याची शक्यता अधिक असते. ही एक जुनी पद्धती असून ही पद्धती कॅलक्युलेटर्सच्या शोधाआधी वापरली जात होती परंतु आजही बऱ्याच लहान दुकानदाराद्वारे याच पद्धतीने डेटावर प्रक्रिया केली जाते.

उदाहरणार्थ- एक लहान पुस्तक विक्रेता त्याच्या दैनंदिन व्यवहारांची स्वहस्ते नोंद करतो. तो पेन, कागद आणि कार्बन पेपरचा उपयोग करून बिले तयार करतो. दिवसाच्या शेवटी तो किती तारीका विकल्या आणि किती उत्पन्न मिळविले हे जाणून घेण्यासाठी एका विशिष्ट तारखेस कार्बन कॉपीद्वारे तयार केलेल्या बिलाची पडताळणी करतो म्हणजे यात शंका नाही की या प्रकरणात मॅन्युअल डेटा प्रोसेसर आहे.

मॅन्युअल डेटा प्रोसेसिंगचे फायदे:

१) मॅन्युअल डेटा प्रोसेसिंग कमी खर्चाची पद्धती आहे. कारण मॅन्युअल डेटा प्रोसेसिंग करण्यासाठी आवश्यक साधने केवळ पेन, कार्बन कॉपी आणि कागद आहेत.

मॅन्युअल डेटा प्रोसेसिंगचे तोटे:

१) मॅन्युअल डेटा प्रोसेसिंग ही सर्व प्रकारच्या डेटा प्रोसेसिंग पद्धतीमध्ये सर्वात कमी गतीची पद्धती आहे.

२) ही अधिक त्रुटी प्रवण पद्धती आहे. मॅन्युअल डेटा प्रोसेसिंगद्वारे तयार केलेल्या परिणामांमध्ये त्रुटीची शक्यता वरील दोन पद्धतीपेक्षा अधिक असते.

३) मॅन्युअल डेटा प्रोसेसिंग ही एक वेळ खाणारी पद्धती आहे. डेटाची संख्या अधिक असल्यास डेटावर प्रक्रिया करण्यासाठी अधिक वेळ लागतो.

२) यांत्रिक डेटा प्रोसेसिंग : यांत्रिक डेटा प्रोसेसिंगमध्ये यंत्राच्या माध्यमाने प्रक्रिया केली जाते. उदाहरणार्थ - यांत्रिक कॅलक्युलेटर, टाइपराईटर इत्यादी ही पद्धती मॅन्युअल डेटा प्रोसेसिंगपेक्षा जलद आणि अधिक अचूक आहेत. उदाहरणार्थ- पुस्तक विक्रेता आपले हिशेब लावण्यासाठी कॅलक्युलेटरचा वापर करतो. त्यामुळे आकडेमोड करताना कमी चुका होण्याची शक्यता असते.

यांत्रिक डेटा प्रोसेसिंगचे फायदे:

१) यांत्रिक डेटा प्रोसेसिंग ही डेटावर प्रक्रिया करण्याची अधिक अचूक पद्धत आहे. कारण ती योग्य डेटा प्रोसेसिंग आणि परिणामांसाठी कॅलक्युलेटर सारख्या यंत्राचा वापर करते. मॅन्युअल डेटा प्रोसेसिंगपेक्षा यांत्रिक डेटा प्रोसेसिंगमध्ये वेळेची बचत होते. कॅलक्युलेटरसारख्या साधनाचा वापर केल्यामुळे गणितीय आकडेमोड त्वरित केली जातात आणि आकडेमोड करतांना कमी चुका होतात.

यांत्रिक डेटा प्रोसेसिंगचे तोटे:

यांत्रिक डेटा प्रोसेसिंगचे खालील तोटे आहेत.

१) ही मॅन्युअल डेटा प्रोसेसिंगपेक्षा अधिक महाग पद्धती आहे.

२) या पद्धतीत डेटाची वाढलेली संख्या किंवा ज्या आकड्यांवर आकडेमोड करायची आहे. त्यांची संख्या जास्त असल्यास डेटा प्रोसेसिंगची प्रक्रिया आवड व जटील बनते. ही स्वयंचलित प्रक्रिया नाही.

३) इलेक्ट्रॉनिक डेटा प्रोसेसिंग:

ही डेटा प्रोसेसिंगची नवीन आणि जलद, पद्धती आहे. यात संगणकाच्या माध्यमाने व इलेक्ट्रॉनिक साधनांच्या माध्यमाने डेटावर प्रक्रिया केली जाते. यात सर्व प्रथम संगणकामध्ये डेटाचा संच ठेवला जातो. त्यावर संगणकाद्वारे प्रक्रिया केली जाते व परिणाम प्राप्त होतो. इलेक्ट्रॉनिक डेटा प्रोसेसिंग ही अतिशय जलद आणि अचूक पद्धती आहे. इलेक्ट्रॉनिक डेटा प्रोसेसिंगचा उपयोग बँका, व्यवसायिक संस्था, सरकारी कार्यालय, महाविद्यालय, शाळा विद्यापीठे आणि इतर संस्थामध्ये केला जातो. म्हणजेच इलेक्ट्रॉनिक डेटा प्रोसेसिंगचा वापर जवळजवळ प्रत्येक क्षेत्रात केला जात आहे.

उदाहरणार्थ- समजा एका महाविद्यालयामध्ये आठशे विद्यार्थी आहेत. ज्या महाविद्यालयाला एक पुस्तिका ग्रंथालय आहे. एका वर्षानंतर कोणत्या विद्यार्थ्यांकडून पुस्तक परत मिळाली नाही हे जाणून घ्यायचे असेल तर आपल्याला आठशे विद्यार्थ्यांच्या रेकॉर्डसाठी रजिस्टर शोधावे लागेल. परंतु संगणकाद्वारे हे कार्य काही सेकंदांमध्ये करता येते.

इलेक्ट्रॉनिक डेटा प्रोसेसिंगचे फायदे:

१) इलेक्ट्रॉनिक डेटा प्रोसेसिंग वरील इतर सर्व पद्धतीपेक्षा कमी वेळ खाणारी आहे. म्हणजेच इलेक्ट्रॉनिक डेटा प्रोसेसिंग पद्धती डेटावर प्रक्रिया करण्याचे सर्वात जलद आणि सर्वात प्रभावी पद्धत आहे.

१२ / माहिती तंत्रज्ञान आणि व्यवसायिक माहिती प्रक्रियन

२) इलेक्ट्रॉनिक डेटा प्रोसेसिंग सिस्टममध्ये उपयोग सहजपणे मोठ्या प्रमाणातील डेटावर प्रक्रिया करू शकते.

३) इलेक्ट्रॉनिक डेटा प्रोसेसिंग इतर पद्धतीपेक्षा अधिक आकर्षक पद्धतीने माहिती (Information) सादर करू शकते.

४) जर उपयोग कर्त्याने डेटा योग्य पद्धतीने संगणकात इनपुट केला असेल तर कोणत्याही त्रुटीशिवाय इलेक्ट्रॉनिक डेटा प्रोसेसिंग १००% योग्य परिणाम देईल.

**इलेक्ट्रॉनिक डेटा प्रोसेसिंगचे तोटे:**

१) इलेक्ट्रॉनिक डेटा प्रोसेसिंग करण्यासाठी उपयोग कर्त्याला संगणकासोबतच हार्डवेअर आणि सॉफ्टवेअर खरेदी करावे लागते. त्यासाठी भरपूर पैसा लागतो व या हार्डवेअर व सॉफ्टवेअरची देखरेख करावी लागते.

२) इलेक्ट्रॉनिक डेटा प्रोसेसिंगमध्ये डेटावर प्रक्रिया करण्याचे कार्य कोणतेही व्यक्ती करू शकत नाही. त्यासाठी प्रशिक्षित व्यक्तीची आवश्यकता असते.

**डेटा प्रोसेसिंगचे फायदे (Advantage of data processing):**

डेटा प्रोसेसिंगचे खालील फायदे आहेत.

१) कागदी कार्य कमी होतो:

कोणत्याही संस्थेमध्ये कागदी दस्तावेजांचे किंवा फायलीचे व्यवस्थापन करणे मोठी समस्या असते. डेटा प्रोसेसिंगमुळे माहिती डिजिटल स्वरूपात उपलब्ध होते. त्यामुळे मोठमोठे कागदी दस्तावेज किंवा फायली ठेवणे गरजेचे नसते.

२) उपयोगी नसलेल्या डेटावर नियंत्रण:

प्राथमिक डेटा डाकच्या स्वरूपात असून तो खूप मोठा असू शकतो. हा संपूर्ण डेटा उपयोग कर्त्याचा उपयोगाचा नसतो. डेटा प्रोसेसिंगद्वारे अनावश्यक डेटा काढून टाकला जातो. ज्यामुळे गोंधळ निर्माण होण्याची शक्यता कमी होते.

३) नोंदणी करणे सोपे होते:

या प्रक्रियेत तथ्य आणि आकड्याचे जलद गतीने संकलन केले जात असून त्यावर योग्य प्रकारे प्रक्रिया केली जाते. त्यामुळे उपलब्ध झालेल्या माहितीचे जलदगतीने विश्लेषण करण्यास ही यंत्रणा अधिकाऱ्यांना सहाय्यक ठरते. यामुळे पूर्वनिर्धारित अहवाल त्वरित तयार करता येतात.

डेटा आणि डेटा प्रक्रियन / १३

४) एकाच स्वरूपाच्या डेटापासून विविध प्रकारची माहिती उपलब्ध होऊ शकते:

डेटा प्रोसेसिंगमुळे एकाच प्रकारच्या डेटापासून उपयोग कर्त्याला गरजेनुसार वेगवेगळ्या स्वरूपाची माहिती उपलब्ध होते.

५) अचूक माहिती प्राप्त होते:

डेटा प्रोसेसिंगमध्ये खूप गतीने डेटावर प्रक्रिया केली जाते. डेटाचे वैधता आणि त्रुटी तपासले जाते. डेटाला व्यवस्थित केले जाते. त्यामुळे आपण कितीही वेळ माहिती प्राप्त करण्यासाठी आदेश दिला असता काही मिनिटातच आपल्याला अचूक माहिती तयार करून मिळते.

६) खर्च कमी होते:

कागदाच्या माध्यमाने डेटाचे व्यवस्थापन व प्रक्रिया करण्याचे खर्च हा जरी संगणक किंवा इलेक्ट्रॉनिक साधनांच्या देखरेख (मनटेनेन्स) खर्चापेक्षा जरी कमी वाटत असला तरी डिजिटल माहितीचा आणि ई-मेल प्रणालीचा वापर करून संस्था फोटोकॉपी, टपाल खर्च आणि स्टेशनरीवर होणारा लाखो रूपयाचा खर्च वाचवू शकते.

७) डेटाची विभागणी:

डेटा प्रक्रियेमध्ये प्रथमतः डेटाचे संकलन करण्यात येते व नंतर त्याचे वर्गिकरण करून वेगवेगळ्या भागात त्याची विभागणी करता येते.

८) उत्तम कामगिरी:

कोणत्याही संघटनेतील कर्मचाऱ्यांच्या कामगिरीवर त्या संस्थेची लाभदायकता अवलंबून असते. परंतु त्यांनी केलेल्या कामगिरीचे म्हणजेच कार्याचे विश्लेषण योग्यवेळी झाले नाही तर त्यांच्या कामगिरीमध्ये योग्य सुधारणा करता येणार नाही. परंतु ज्या व्यवसायामध्ये डेटा प्रोसेसिंगची पद्धती वापरण्यात येते. तिथे कर्मचाऱ्यांच्या कामगिरीचे विश्लेषण जलद गतीने करण्यात येते आणि त्यांच्या कार्यात काही कमतरता असल्यास त्यात जलद सुधारणा करण्यात येते त्यामुळे त्यांची कामगिरी उत्तम असते.

९) सोपी संरचना आणि माहिती साठवण्यास सरल:

डेटा प्रोसेसिंगची संरचना सोपी असते. कारण या प्रणालीमध्ये अनेक पर्याय उपलब्ध असतात. जे उपयोग कर्त्यांच्या कार्याला सरल करतात. त्यामुळे मोठ्या प्रमाणावर माहिती अत्यंत सुलभतेने व्यवस्थितरित्या साठवून ठेवता येते.

१०) सुरक्षित वाढ:

डेटा प्रोसेसिंग पद्धतीमध्ये डेटावर प्रक्रिया केल्यानंतर डेटा वेअर हाऊस आणि डेटा मारनिंग या दोन घटकांद्वारे डेटा कितीही कालावधीसाठी सुरक्षित साठवून ठेवता येतो. वेअर उपयोगकर्त्यांशिवाय त्या डेटाचा उपयोग कोणताही व्यक्ती करू शकत नाही.

डेटा प्रोसेसिंगचे तोटे:

डेटा प्रोसेसिंगसाठी जरी संगणकाचा वापर होत असला व त्याचे काही फायदे असले तरी काही ठिकाणी मॅन्युअल डेटा प्रोसेसिंग फायद्याचे ठरते. अनेक कार्यालय विशेषतः छोट्या कार्यालयामध्ये, काही वेळा चांगल्या कारणास्तव हस्तपुस्तिका (मॅन्युअल) पद्धतीचा वापर करतात. डाटा प्रोसेसिंगचे खालील तोटे सांगता येतील.

१) खर्चिक पद्धती:

संगणकीय डेटा प्रोसेसिंगसाठी हार्डवेअर व सॉफ्टवेअरची गरज असते. हे सेटअप खरेदी करण्यासाठी खूप पैसे खर्च करावे लागतात. त्यामुळे लहान व्यवसायिक डेटा प्रोसेसिंगची पद्धती वापरत नाही.

२) माहिती गहाळ होण्याची भीती:

संगणकाच्या माध्यमाने डेटावर प्रक्रिया करित असताना अचानक चुकीची बटा दाबल्यास संपूर्ण माहिती गहाळ (Delete) होऊ शकते.

३) डेटा परत मिळविण्यात अडचण:

डेटावर प्रक्रिया करित असताना जर डेटा चुकून गहाण झाला तर तो पुन्हा प्राप्त होईलच याची खात्री नसते. तो डेटा परत मिळविण्यात अनेक अडचणी होतात.

४) अधिक डेटाची समस्या:

संगणकात डेटाच्या विविध फाईलची संख्या वाढल्यास विशिष्ट फाईल ज्याचा उपयोग कर्त्याला गरज आहे ती तपासणे मिळेलच असे नाही. ती फाईल शोधण्यासाठी बराच वेळ लागू शकतो.

५) यांत्रिक बिघाड आल्यास संपूर्ण कार्य थांबते:

डेटावर प्रक्रिया करण्याच्या उपकरणांमध्ये यांत्रिक बिघाड आल्यास त्यावर आधारित सर्व कार्यावर स्थगिती येते. म्हणजेच जोपर्यंत तो बिघाड सुधारत नाही. तोपर्यंत कार्य बंद असते.

६) सायबर अपराधाचा धोका:

आज सायबर अपराधाच्या अनेक घटनांविषयी ऐकाला मिळते. सायबर अपराध

संगणक किंवा इलेक्ट्रॉनिक साधनांच्या माध्यमाने केले जाते. त्यामुळे आजच्या काळात प्रत्येक संगणक वापरणाऱ्यांसमोर संगणक सुरक्षा एक मोठी समस्या आहे. व्यावसायिकांकडून त्यांच्या संगणकाशी छेडछाड करून त्याचा डेटा चोरल्या जाण्याची शक्यता नाकारता येत नाही.

७) डेटा प्रोसेसिंगचे घटक:

संगणकाद्वारे डेटावर प्रक्रिया करताना सर्वप्रथम संगणकाद्वारे त्याचे वाचन केले जाईल अशा स्वरूपात तो संगणक इनपूट साधनाच्या मदतीने प्रविष्ट केला जातो. त्यानंतर त्यावर प्रक्रिया करून आवश्यक माहिती प्राप्त केली जाते. ही माहिती डेटावर विविध प्रकारच्या प्रक्रिया केल्यावर माहिती घेते. ह्या केल्या जाणाऱ्या सर्व प्रक्रियांना डेटा प्रोसेसिंगचे घटक असे म्हणतात. ही प्रक्रिया सामान्यतः खालीलप्रमाणे असते.

१) डेटाचे संकलन करणे.

२) डेटाची नोंदणी करणे.

३) डेटातील अनावश्यक भाग काढून टाकणे.

४) डेटाचे विशिष्ट कोडमध्ये रूपांतर करणे (कोडिंग करणे)

५) डेटाचे संगणकाला वाचता येईल अशा स्वरूपात रूपांतर करणे.

६) डेटाचे रूपांतर करणे.

७) डेटा सारांश एकत्रित करणे.

८) डेटाचे वर्गिकरण करणे.

९) डेटाचे सारणी तयार करणे.

१०) डेटाचे सांख्यिकीय पृथक्करण करणे.

११) डेटावर प्रक्रिया करून त्याचे ग्रॉफ, चित्र आलेख या स्वरूपात रूपांतर करणे.

१२) डेटा वेअर हाऊसिंग व डेटा मारनिंगचा उपयोग करून डेटा सुरक्षित ठेवणे.

अशाप्रकारे कच्च्या स्वरूपातील डेटावर प्रक्रिया करून विशिष्ट संधी अर्थपूर्ण माहिती तयार केली जाते. यालाच 'डेटा प्रोसेसिंग' असे म्हणतात.

व्यवसायात डेटा प्रोसेसिंगचा उपयोग (Application of data processing in Business):

आज माहितीशिवाय कोणत्याही व्यवसायाचे अस्तित्त्व राहू शकत नाही. कारण व्यवसायात अनेक प्रकारच्या सुधारणा करण्यासाठी डेटा प्रोसेसिंग आणि माहिती व्यवस्थापन प्रणालीत सुधारणा करण्याची वेळोवेळी गरज असते. म्हणूनच जलद डेटा प्रोसेसिंगसाठी

## १६ / माहिती तंत्रज्ञान आणि व्यवसायिक माहिती प्रक्रियन

आज संगणकाचा वापर केला जात आहे. संगणक जीवनाच्या प्रत्येक क्षेत्रात महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावत आहे. तसेच व्यवसाय क्षेत्रात देखील त्याची एक मध्यवर्ती भूमिका आहे. व्यवसायात मोठ्या प्रमाणावरील डेटावर प्रक्रिया करणे आवश्यक असते व हे कार्य संगणकाशिवाय अशक्य आहे. व्यवसायामध्ये डेटा प्रोसेसिंगचा खालीलप्रमाणे उपयोग होतो.

### १) अभिलेखन करण्यासाठी उपयोगी (Record keeping):

कोणतीही संस्था आपल्या व्यवहाराचे अभिलेखन केल्याशिवाय जास्त काळ अस्तित्वात राहू शकत नाही. नोंदी ठेवण्याचे कार्य कठिण आणि गुंतागुंतीचे असते. परंतु इलेक्ट्रॉनिक डेटा प्रोसेसिंगच्या मदतीने हे कार्य आता सोपे झाले आहे. आज डेटा साठवून ठेवणे, त्यावर प्रक्रिया करणे, रेकॉर्ड प्राप्त करणे ही सेकंदाची बाब झालेली आहे.

### २) जलद प्रवेश आणि अभिलेखाचा शोध (Accessing and searching records):

आम्ही अपेक्षित रेकॉर्डपर्यंत वेगाने प्रवेश करू शकतो. मॅन्युअल प्रोसेसिंगमध्ये विशिष्ट रेकॉर्ड शोधण्यासाठी किती तरी दिवस लागतात. संगणक मदतीने सेकंद किंवा मिनिटात अभिलेखित दस्तऐवजांचा शोध घेतला जाऊ शकतो.

### ३) डेटाबेस सिस्टम (Database system):

इलेक्ट्रॉनिक डेटा प्रोसेसिंगचा उपयोग एका व्यावसायिक संस्थेसाठी डेटाबेस ठेवण्यासाठी केला जातो. डेटाबेस डेटा आणि माहितीचा विश्वसनीय स्रोत आहे.

### ४) संदेशवहन (Communication):

उपयोगकर्ते ई-मेल, फॅक्स आणि इंटरनेट एक्सेस करू शकतात.

### ५) किंमत (Cost):

इलेक्ट्रॉनिक डेटा प्रोसेसिंगमध्ये, प्रक्रियेची किंमत मॅन्युअल किंवा यांत्रिक डाटा प्रोसेसिंगपेक्षा १० पट कमी येते. उपयोगकर्ता काही संगणकाच्या मदतीने संपूर्ण डेटा प्रोसेसिंग करू शकतो.

### ६) गती (Speed):

एका मोठ्या व्यावसायिक संस्थेत, दररोज हजारो रेकॉर्डवर प्रक्रिया केली जाते. हे व्यक्तिचलित प्रक्रियेत करता येत नाही. संगणक हे काम एका सेकंदात करू शकतो.

### ७) अचुकता (Accuracy):

अचूकतेसह गती डेटा प्रोसेसिंगचा प्रमुख उद्देश आहे. संगणकाद्वारे करण्यात येणाऱ्या

## डेटा आणि डेटा प्रक्रियन / १७

प्रक्रियेत १००% अचूकतेसह मोठ्या प्रमाणात डेटावर प्रक्रिया केली जाऊ शकते. चुका आणि त्रुटी मानवाशी संबंधित आहेत. त्यामुळे जर संगणकाद्वारे करण्यात येणाऱ्या प्रक्रियेत चुका किंवा त्रुटी आढळल्यास त्यासाठी उपयोगकर्ताच जबाबदार असतो.

### ८) कोणतीही पुनर्रचना नाही (No repetition):

हस्तलिखित डेटा प्रोसेसिंगमध्ये अनेक फायलीमध्ये समान रेकॉर्डची पुनरावृत्ती होऊ शकते. परंतु इलेक्ट्रॉनिक डेटा प्रोसेसिंगमध्ये रेकॉर्डची पुनरावृत्ती होत नाही.

### ९) पेअरॉल, अकाऊंटिंग, स्टॉक सिस्टीम्स:

प्रत्येक व्यवसायामध्ये कर्मचारी, स्टॉक आणि अकाऊंटिंगचे अभिलेखन केले जाते. इलेक्ट्रॉनिक डेटा प्रोसेसिंगमध्ये या कार्याची कार्यक्षमतेने देखरेख केली जाऊ शकते व प्रत्येक कार्याची कार्यक्षमता वाढविली जाते.

### १०) अहवाल (Reports):

ज्या व्यवसाय डेटा संगणकाद्वारे विश्लेषित केला जातो. तिथे संगणक जलद अहवाल तयार करतात. ज्याचा निर्णय प्रक्रियेसाठी उपयोग केला जातो.

### डेटा प्रोसेसिंग कार्यकलाप (Data processing activities):

डेटा प्रोसेसिंगसाठी आवश्यक असलेले विविध कार्य आणि क्रियाकलाप पाच मुलभूत वर्गांच्या अंतर्गत गटबद्ध केले जाऊ शकतात.

### १) संकलन (Collection):

डेटा घटना व व्यवहाराच्या स्वरूपात उद्भवते किंवा काही निरीक्षणाच्या माध्यमातून प्राप्त केली जाते. हा डेटा नंतर काही वापरण्यायोग्य स्वरूपात रेकॉर्ड केला जातो. डेटा प्रारंभी कागदावर रेकॉर्ड केला जाऊ शकतो आणि नंतर प्रक्रियेसाठी मशीनद्वारे उपयोगात येण्यायोग्य स्वरूपात रूपांतरित केला जाऊ शकतो. वैकल्पिकरित्या डेटा प्रत्यक्ष स्वरूपात संगणकाला किंवा मशीनला वाचता येईल. या स्वरूपात इनपुट साधनाद्वारे रेकॉर्ड केले जाऊ शकते. डेटा संकलनाला डेटा कॅप्चर (Data capture) सुद्धा म्हटले जाते.

### २) रूपांतरण (Conversion):

एकदा डेटा गोळा केला की, तो त्याच्या स्रोत दस्तऐवजांमधून प्रसरणार्थ अधिक योग्य असलेल्या एका स्वरूपात रूपांतरित केल्या जातो. डेटा प्रथम कोड ओळखून प्रथम कोडित केला जातो. एका कोडमध्ये संख्या, अक्षरे, विशेष वर्ण किंवा या दोन्हींचा समावेश असतो. उदाहरणार्थ, एखाद्या कर्मचाऱ्याला ५२-५३-१६२, त्याची श्रेणी ए वर्ग म्हणून इ. दिलेली असू शकते. जेव्हा डेटाची वर्गीकरण आवश्यक असते तेव्हा डेटाला

कोडित करणे उपयुक्त ठरते. श्रेणीबद्ध करणे म्हणजे श्रेणी वर्गीकरण करणे होय. उदा. सारख्या वैशिष्ट्यांचा डेटा समान श्रेणी किंवा गटांमध्ये ठेवणे.

### ३) जोडतोड (Manipulation):

एकदा डेटा संकलित केला आणि रूपांतरित झाला की डेटाच्या माहितीमध्ये फेरबदल करणारी मॅनिपुलेशन फंक्शन असते. मॅनिपुलेशनमध्ये पुढील क्रियाकलापांचा समावेश होतो.

अ) क्रमवारी (Sorting): यात अपेक्षित अनुक्रमांमधील डेटाची व्यवस्था केली जाते. सर्वसाधारणपणे, डेटाची तार्किक क्रमाने व्यवस्था केली तर ते वापरणे सोपे होते. बऱ्याचदा डेटा अक्षराद्वारे अनुक्रमित केलेले असते. कधी कधी स्वतः वर्गीकरण करून माहितीमध्ये डेटा बदलला जातो. उदा. वर्णानुक्रमांनुसार नावांचे वर्गीकरण करण्याचा एक सोपा उपाय म्हणजे टेलिफोन डिरेक्टरी. क्रमवारी न देता हि निर्देशिका प्रत्यक्षरित्या बेकार होऊन जाते. व्यवसाय डेटा प्रक्रिया मोठ्या प्रमाणावर सॉर्टिंग तंत्र वापरते. व्यवसायातील फाइल्समधील सर्व नोंदी काही तार्किक क्रमांमध्ये ठेवली जातात. कम्प्युटर-आधारित प्रोसेसिंग सिस्टीममध्ये न्युमेरिक सॉर्टिंग सामान्य आहे कारण हे वर्णानुक्रमी क्रमवारीपेक्षा सामान्यतः अधिक जलद असते.

ब) गणना करणे (Calculating): डेटाची अंकगणित हेरगिरी करणे म्हणजे गणना करणे होय. रेकॉर्ड केलेल्या डेटाच्या आयटम एकमेकांना जोडले जाऊ शकते. नवीन डेटा तयार करण्यासाठी विभाजित किंवा गुणाकार केले जाऊ शकते. गणना करणे हा डेटा प्रोसेसिंगचा अविभाज्य घटक आहे. उदा. एखाद्या कर्मचाऱ्यांच्या रकमेची गणना करतांना, तासांच्या प्रमाणे मजुरी दराने गुणाकार केलेल्या तासामुळे सकल वेतन दिले जाते एकूण कमाईच्या आधारावर आयकरची गणना इत्यादी.

क) सारांश तयार करणे (Summarizing): थोडक्यात सारांश म्हणजे माहिती अधिक लोकांना वापरता येण्याजोगे आणि संक्षिप्त स्वरूपात डेटा कमी करणे होय. उदा. आपण एक किंवा दोन पानांनी लहान नोट्स लिहून एका वर्गामध्ये उपस्थित असतांना झालेल्या व्याख्यानाचा सारांश काढू शकतो. जेव्हा डेटामध्ये संख्या समाविष्ट केली जाते तेव्हा आपण वर्गीकरणासाठी डेटाच्या एकूण संख्येची मोजणी किंवा एकत्रिकरण करून किंवा प्रक्रिया करून डेटाला सारांश रूपात तयार करतो.

### ४) तुलना करणे (Comparing):

डेटाची तुलना करणे हे काही ज्ञात उपायांच्या संबंधात मुल्यमापन करणे होय. उदा.

व्यवसाय व्यवस्थापक आपला व्यवसाय किती चांगला चालत आहे हे शोधण्यासाठी डेटाची तुलना करतात. ते चालू वर्षातील कंपनीच्या कामगिरीचे विश्लेषण करण्यासाठी गेल्या वर्षीच्या तुलनेत वर्तमान विक्रीच्या आकडेवारीची तुलना करतात.

### ५) आऊटपुट व्यवस्थापित करणे (Managing the output):

एकदा डेटा व्यवस्थित केली तर खालील क्रियाकलाप हाताळले जाऊ शकते.

अ) संचयित करणे (Storing): डेटा संचयित करणे चालू वापरासाठी किंवा नंतरच्या वापरासाठी डेटा राखून ठेवण्यासाठी संबोधित आहे. डेटा प्रक्रिया आणि पुनः वापर करण्याच्या कोणत्याही संघटित पद्धतीसाठी स्टोरेज आवश्यक आहे. डेटा प्रोसेसिंग सिस्टिमसाठी स्टोरेज मेकेनिझम म्हणजे मॅन्युअल सिस्टिममध्ये फाइल कॅबिनेट, आणि संगणक आधारित प्रणालीच्या बाबतीत चुंबकीय डिस्क/मॅग्नेटिक टेपसारख्या इलेक्ट्रॉनिक उपकरणे होय. स्टोअरिंग क्रियाकलापांमध्ये पुनर्प्राप्ती क्रियाकलाप सुलभ करण्यासाठी व्यवस्थित रितीने डेटा आणि माहिती साठवणे आवश्यक असते. अर्थातच, डेटा साठवून ठेवला पाहिजे जर डेटाची किंमत भविष्यामध्ये डेटा साठविण्याच्या किंमतीपेक्षा अधिक असते.

ब) पुनर्प्राप्त करणे (Retrieving): संग्रहित डेटा किंवा माहिती पुनर्प्राप्त करण्यासाठी किंवा पुन्हा शोधण्याचे साधन पुनर्प्राप्त करण्यासाठी उपयोगात येणारी पद्धती म्हणजे पुनर्प्राप्ती तंत्र म्हणून डेटा स्टोरेज डिव्हाईससचा म्हणून वापर करतात. अशाप्रकारे फाइल कॅबिनेटमध्ये किंवा संगणकामध्ये पुढील प्रक्रियेसाठी डेटा काढला जाऊ शकतो. जुन्या डेटाची पुनर्प्राप्ती आणि तुलना करणे चालू माहितीस अर्थ प्राप्त करून देते.

क) संप्रेषण (Communication): संप्रेषण म्हणजे माहिती सामायिक करणे होय. जोपर्यंत माहिती आवश्यक असलेल्या वापरकर्त्यांना उपलब्ध करून दिली जात नाही तोपर्यंत ती निरर्थक असते. अशाप्रकारे संप्रेषणामध्ये डेटा प्रोसेसिंग सिस्टिमद्वारे तयार केलेल्या डेटाची माहिती आणि अशा माहितीच्या संभाव्य उपयोगकर्त्यांना किंवा दुसऱ्या डेटा प्रोसेसिंग सिस्टिमला ही पाठविली जाते. परिणामी, अहवाल आणि दस्तऐवज तयार करणे आणि वापरकर्त्यांना वितरित करणे शक्य होते. इलेक्ट्रॉनिक डेटा प्रोसेसिंगमध्ये, प्रदर्शन युनिटस किंवा टर्मिनल्सद्वारे परिणाम प्राप्त केले जाते.

ड) पुनरुत्पादन (Reproduction): डेटा किंवा माहितीची प्रतिलिपी किंवा डेटा डुप्लिकेट करणे म्हणजे डेटाचे पुनरुत्पादन होय. क्रिया हाताने किंवा मशीनद्वारे केली जाऊ शकते.

डेटा प्रोसेसिंग चक्र (Data processing cycle):

डेटा प्रोसेसिंग म्हणजे व्यक्तीद्वारे किंवा मशीनद्वारे डेटाची पुनर्रचना किंवा पुन्हा देणे होय. डेटाची उपयोगिता वाढवणे आणि एका विशिष्ट हेतुसाठी त्यात मुल्य जोडणे म्हणजे डेटा प्रोसेसिंग होय. यात खालील मुलभूत चरणांचा समावेश होतो. इनपुट प्रोसेसिंग, आऊटपुट आणि स्टोरेज. ही चार पावले डेटा प्रोसेसिंग सायकल तयार करतात.

१) इनपुट:

या चरणात, प्रक्रिया करण्यासाठी काही सोयीस्कर स्वरूपात इनपुट डेटा तयार केला जातो. हा स्वरूप प्रक्रिया यंत्रावर किंवा मशीनवर अवलंबून असतो. उदा. जेव्हा आपण इलेक्ट्रॉनिक कॉम्प्युटर वापरतो तेव्हा इनपुट डेटा कोणत्याही प्रकारच्या इनपुट माध्यमात नोंदविता येतो. जसे की चुंबकीय डिस्क, टेप, इत्यादी.

२) प्रक्रिया:

या चरणात, अधिक उपयुक्त स्वरूपात डेटा निर्माण करण्यासाठी इनपुटच्या स्वरूप बदलले जाते. उदा. पे-चेकची गणना वेळ काईसवरून करता येते किंवा महिन्यांचा विक्रीचे सारांश विक्री आदेशांद्वारे मोजले जाऊ शकते.

३) आऊटपुट:

या टप्प्यावर, प्रक्रियेच्या कार्याचा परिणाम प्राप्त केला जातो. आऊटपुट डेटा विशिष्ट स्वरूप हे डेटाच्या इनपुट स्वरूपावर अवलंबून असते. उदा. आऊटपुट डेटा कदाचित कर्मचाऱ्यांसाठी पे-चेक असू शकतो किंवा विक्रीचे सारांश इत्यादी.

४) साठवण:

त्यात भविष्यातील उपयोगासाठी डेटा आणि माहिती ठेवणे समाविष्ट आहे. वर नमुद केलेल्या चार पायाभूत कार्यांची तार्किक क्रमाने कामगिरी खालील आकृती स्पष्ट केलेली आहे.

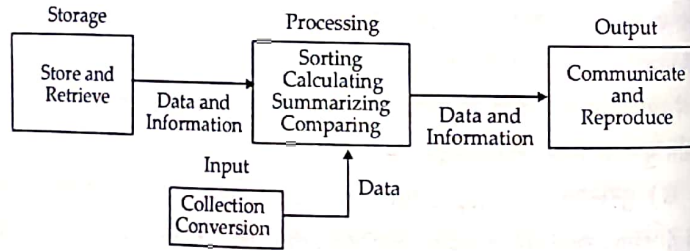


Fig. 1: Data Processing Cycle

डेटा प्रक्रियेचा व्यावसायिक क्षेत्रातील उपयोग

(Application of data processing in Business Field):

व्यावसायिक क्षेत्रातील डेटा प्रक्रियेचा उपयोग पुढील बाबींवरून स्पष्ट होते.

१) वाहतुक क्षेत्र:

वाहतुक क्षेत्रामध्येसुद्धा डेटा प्रक्रियाद्वारे विमान आणि जहाजांमध्ये बसविण्यात विविध इलेक्ट्रॉनिक साधनांद्वारे वैमानिक किंवा जहाजाच्या कप्तानाला विविध प्रकारची माहिती पुरविली जाते, ज्याद्वारे ते विमान आणि जहाजांवर नियंत्रण ठेवू शकतात. चालकाला विविध प्रकारची माहिती योग्यवेळी पुरविल्या जाते.

२) मनोरंजन क्षेत्र:

डेटा तंत्रज्ञानातील एक तंत्र मल्टीमिडिया आणि संगणकीय प्रोग्राम्समधील विविध प्रोग्राम्सचा उपयोग मनोरंजन क्षेत्राला केला जातो. सनेमा क्षेत्रामध्ये डेटा प्रक्रियेचा वापर मोठ्या प्रमाणात करण्यात येत आहे. विविध दृश्ये तयार करणे, ध्वनी आणि संगीताकरिता मल्टीमिडियाचा वापर करून ध्वनी आणि संगीत श्रवणीय बनविणे, इत्यादी कार्ये डेटा प्रक्रियेमुळे शक्य झाले आहेत.

३) जाहिरात क्षेत्र:

डेटा प्रक्रियेद्वारे जाहिरातीकरिता योग्य माहितीचा शोध घेतल्या जातो व त्यात जाहिराती प्रभावी कशा ठरतील ह्याचा प्रयत्न केला जातो. जाहिरातीसाठी विविध प्रकारच्या कार्गकमांची मदत घेवून माहितीवर विविध प्रकारच्या प्रक्रिया केल्या जातात. त्यात जाहिरातीकरिता कोणती माहिती आवश्यक आहे, कोणती माहिती हवी आहे, हे निश्चित केले जाते.

४) छपाई क्षेत्र:

डेटा प्रक्रियेमुळे छपाईसाठी लागणारी माहिती आता बिनचुक व तत्काळ छपाईसाठी पाठविता येते. त्यामुळे छपाईवर पूर्णपणे विश्वास ठेवता येतो. छपाईचे काम आकर्षक होते व हे सर्व डेटा प्रक्रियेमुळे शक्य होते.

५) औद्योगिक व व्यापार क्षेत्र:

औद्योगिक व व्यापार क्षेत्रात डेटा प्रक्रियेमुळे इंटरनेटचा वापर मोठ्या प्रमाणावर वाढला आहे. इंटरनेटवरून वस्तूंची खरेदी, इलेक्ट्रॉनिक दस्तऐवजांची देवाणघेवाण, ई-पेमेंट यासारख्या सोयी उपलब्ध झाल्या आहेत. ग्राहक आणि विक्रेते यांच्यात देवाणघेवाण वाढली. परस्परसंबंध प्रस्थापित झालेत. वेळेची आणि कार्यक्षमतेची बचत होवून कार्याची गती वाढली आहे.

६) वैद्यकीय क्षेत्र:

वैद्यकीय क्षेत्र लागणारी माहिती ही वेगवेगळ्या प्रकारची असते. या माहितीची उपलब्धतेकरिता डेटा प्रक्रियांचा वैद्यकीय क्षेत्रात उपयोग केला जातो. रोग्याने सांगितलेल्या लक्षणावरून रोग्याला झालेल्या रोगाचे निदान करणे, विशिष्ट रोगावरील औषधांचा माहिती मिळविणे, विविध डॉक्टरांची माहिती मिळवून योग्य त्या डॉक्टरांची रोग्याच्या वैद्यकीय तपासणीसाठी निवड करणे, रक्तपेढ्या त्यातील उपलब्ध रक्त ह्याबद्दल माहिती मिळविणे, औषधांच्या विक्रेत्यांची माहिती इत्यादी डेटा प्रक्रियेमुळे शक्य होते.

७) अधिकोषण क्षेत्र:

अधिकोष क्षेत्रात डेटा प्रक्रियेद्वारे ग्राहकांना आवश्यक सेवा त्वरीत पुरविल्या जातात. डेटा प्रक्रियेमुळे मुख्य कार्यालय आपल्या शाखांवर नियंत्रण ठेवू शकते. त्यांच्या दैनंदिन व्यवहारावर प्रक्रिया करून ते व्यवहार तपासून त्यांना ताबडतोब मार्गदर्शन करू शकतो.

अभ्यासार्थ प्रश्न

दीर्घोत्तरी प्रश्न:

- १) डेटा प्रक्रिया ही संकल्पना स्पष्ट करा. माहिती प्रक्रियेची वैशिष्ट्ये सांगा.
- २) डेटा प्रक्रियेचा व्यावसायिक क्षेत्रावर झालेला प्रभाव स्पष्ट करा.
- ३) डेटा प्रोसेसिंगचे फायदे आणि दोष सांगा.
- ४) डेटा प्रोसेसिंगचे घटक आणि फायदे स्पष्ट करा.
- ५) विविध क्षेत्रात डेटा प्रक्रियेचा उपयोग ह्यावर माहिती लिहा.
- ६) व्यावसायिक क्षेत्रात डेटा प्रक्रियेचा विकास स्पष्ट करून डेटा प्रक्रियेचे फायदे स्पष्ट करा.

लघुत्तरी प्रश्न:

- १) डेटा प्रक्रिया म्हणजे काय?
- २) डेटा म्हणजे काय?
- ३) डेटा प्रक्रियेची वैशिष्ट्ये स्पष्ट करा.
- ४) उद्योग व व्यापार क्षेत्रात डेटाचे महत्त्व विशद करा.
- ५) शैक्षणिक क्षेत्रात डेटाचे महत्त्व विशद करा
- ६) डेटा प्रक्रियेचा अर्थ व संकल्पना स्पष्ट करा.
- ७) डेटा प्रक्रियेचे घटक स्पष्ट करा.
- ८) डेटा प्रक्रियेवर घेण्यात येणारे आक्षेप स्पष्ट करा.

९) डेटा प्रक्रियेचा व्यावसायिक क्षेत्रातील उपयोग सांगा.

१०) डेटा प्रक्रियेचे फायदे स्पष्ट करा.

११) डेटा प्रक्रियेचे दोष स्पष्ट करा.

वस्तुनिष्ठ प्रश्न:

१) धोरणात्मक माहिती ..... आवश्यक आहे.

- अ) एका मध्य व्यवस्थापकासाठी      ब) लाइन व्यवस्थापकासाठी  
क) शीर्ष व्यवस्थापकासाठी      ड) सर्व कामगारासाठी

२) ..... धोरणात्मक माहिती आवश्यक आहे.

- अ) रोजची कामकाजाची एक दिवस      ब) सरकारी आवश्यकतांची पूर्तता  
क) लांब श्रेणीच्या नियोजनासाठी      ड) लघुरेखा नियोजन

३) डेटा प्रक्रियेचा अर्थ ..... आहे.

- अ) कच्च्या सामग्रीचे उपयुक्त अशा प्रकारात रूपांतर करणे  
ब) डेटाचे वर्गीकरण करणे

ब) कच्च्या सामग्रीचे Analog भाषेत रूपांतर करणे.

क) कच्च्या सामग्रीचे डिजिटल भाषेत रूपांतर करणे.

४) खालीलपैकी एक प्रणाली विखुरलेल्या डेटाचे व्यवस्थापन करण्याकरिता उपयोगात आणतात.

- अ) संगणक प्रणाली      ब) नेटवर्क प्रणाली  
क) माहिती प्रणाली      ड) व्यवस्थापन प्रणाली

५) निर्णय घेण्यासंबंधी डेटा ..... असणे आवश्यक आहे.

- अ) एक अतिशय अचूक      ब) प्रचंड  
क) प्रक्रिया योग्य      ड) विविध स्रोतांकडून संकलित

६) हाताने तयार केलेला डेटाचा उल्लेख केला जातो .....

अ) यांत्रिक आणि इलेक्ट्रॉनिक साधनांचे सहाय्य न घेता डेटा प्रक्रियेची कार्यवाही करणे.

ब) तांत्रिक साधनांद्वारे डेटा प्रक्रियेची कार्यवाही करणे.

क) इलेक्ट्रॉनिक साधनांद्वारे डेटा प्रक्रियेची कार्यवाही करणे.

ड) वरील सर्व



२४ / माहिती तंत्रज्ञान आणि व्यवसायिक माहिती प्रक्रियेचा

१) ..... साठी तांत्रिक माहिती आवश्यक आहे.

- अ) राज्याच्या कामकाजासाठी      ब) सरकारी आवश्यकतांची पूर्तता  
ब) तांब श्रेणी निवोधन      ड) लघुसंस्था निवोधन

२) डेटा म्हणजे .....

- अ) अंतिम स्वरूपातील माहिती      ब) सर्व प्रकारची क्षमता असणारी माहिती  
क) विखुरलेली माहिती      ड) कोणतेही अंतिम निष्कर्ष काढता येणारी माहिती

३) स्वतःहून डेटा उपयुक्त नाही तोपर्यंत .....

- अ) तो फस्य आहे.  
ब) त्यावर माहिती प्राप्त करण्यासाठी प्रक्रिया केली जाते.  
क) हे विविध स्त्रोतांवरून गोळा केले जाते.  
ड) तो व्यवस्थित सांगितला आहे.

४) संपूर्ण वन ..... ह्याच्या उपयोगानुषंगे जवळ आले.

- अ) संगणकीय तंत्रज्ञान      ब) ई-मेल  
क) जागतिकीकरण      ड) इंटरनेट

५) डेटा हे ..... चे अनेकवचनी रूप आहे.

- अ) माहिती      ब) तंत्रज्ञान  
क) डेटम      ड) तथ्ये

६) डेटा ..... असू शकतो.

- अ) अक्षरी      ब) गणितीय  
क) चित्ररूप      ड) वरीलपैकी सर्व

७) डेटाचा अर्थ ..... आहे.

- अ) प्रारंभिक तथ्ये आणि माहिती      ब) प्रारंभिक तथ्ये  
क) प्रारंभिक तथ्ये      ड) ह्यापैकी नाही

८) डेटाचा सारंग म्हणजे .....

- अ) डेटा आणि माहिती      ब) माहिती तंत्रज्ञान  
क) डेटा      ड) माहिती

९) माहिती आहे.

- अ) डेटा      ब) प्रक्रिया डेटा  
क) मॉनिटोरेड इनपुट      ड) संगणक आऊटपुट

डेटा आणि डेटा प्रक्रियेचा / २५

१०) खालील कोणता एक डेटा प्रक्रियेचा फायदा नाही.

- अ) डेटाच्या सुरक्षिततेत घट      ब) डेटा स्वातंत्र्य  
ब) डेटा विभागणी      ड) सातत्य टिकून ठेवणे.

११) संगणकाच्या साहाय्याने डेटावर प्रक्रिया करण्याला .....

- अ) डेटा प्रक्रिया      ब) माहिती तंत्रज्ञान  
क) डेटाची वर्गवारी      ड) डेटाचे विरलेपण

१२) डेटावर प्रक्रिया करून मिळालेल्या अर्थपूर्ण, सुसंगत आणि उपयुक्त ज्ञान डेटाला .....

- अ) आवटी      ब) माहिती  
क) कच्ची सामग्री      ड) ह्यापैकी नाही

२५/२५

## २. डेटाबेस (Database)

### डेटाबेसचा अर्थ (Meaning of Database):

डेटाबेस हे माहितीचे संकलन असून ज्यात माहिती व्यवस्थापित केली जाते व अद्ययावत केली जाते जेणेकरून त्या माहितीपर्यंत सहज प्रवेश शक्य होईल. एक डेटाबेस दस्तऐवजाचा संगणकीकृत स्वरूपात संग्रहित माहितीचा संग्रह असतो. संगणक डेटाबेस अत्यंत संग्रहित केले जाऊ शकतो. तसेच डेटाबेसमधील प्रत्येक बाबीची समान माहिती विविध विभागात संचयित केली जाऊ शकते. कम्प्युटिंगमध्ये काही वेळा त्यांच्या संस्थात्मक पद्धतीनुसार डेटाबेस वर्गीकृत केला जातो. सर्वात प्रचलित दृष्टिकोनाच्या मते योग्य डेटाबेस, एक टॅब्युलर डेटाबेस आहे ज्यामध्ये डेटा परिभाषित केला जातो. ज्यामुळे तो पुनर्गठित केला जाऊ शकतो आणि बऱ्याच वेगवेगळ्या प्रकारे उपयोगकर्ता त्यातील माहितीपर्यंत प्रवेश करू शकतो. त्यातील वितरित डेटाबेस एका असा डेटाबेस आहे जो एक नेटवर्कमधील विविध बिंदूमध्ये विखुरलेला किंवा पुनरावृत्त केलेला असतो. ऑब्जेक्ट-ओरिएंटेड प्रोग्रामिंग डेटाबेस हा ऑब्जेक्ट क्लासेस आणि सबक्लेसेसमध्ये परिभाषित केलेल्या डेटाशी सुसंगत असते.

विशिष्ट क्रमाने आयोजित केलेल्या फिल्ड आणि रेकॉर्डचा विशिष्ट संच, ज्यात माहिती समाविष्ट आहे त्यास एक सारणी म्हणतात. खरे तर टेबल नेहमी प्रत्येक आयटमसह

स्क्रीनवर प्रदर्शित केले जातात किंवा एका ओळीत आणि प्रत्येक फिल्डला एक स्तंभ म्हणून दाखविले जाते.

संग्रहित डेटाबेस एकतर फ्लॅट फाइल डेटाबेस किंवा संबंध डेटाबेस असू शकतो एका फ्लॅट फाइल डेटाबेसमध्ये आपण एका वेळी एक डेटा सारणी मध्ये एका वेळी फिल्डमध्ये डेटा सेट करू शकतो. रिलेशनल डेटाबेसमध्ये आपण एकाच वेळी एकापेक्षा जास्त सारणी (बहुविध डेटाबेस दस्तऐवज) वापरू शकतो. फ्लॅट फाइल डेटाबेस हे समजून घेणे आणि वापरणे अधिक सोपे आहे. परंतु संबंधिक डेटाबेस अनेक गोष्टींसाठी अधिक कार्यक्षम आहे जे आपण सामान्यपणे विशेषतः व्यवसायांमध्ये वापरतो.

कोणत्याही विशिष्ट संरचनेशिवाय डेटाबेस माहितीचे मुक्त-स्वरूपात संग्रह करू शकते. उदाहरणात आपल्याला जर कागदाच्या प्रत्येक तुकड्यांची माहिती एकाच पद्धतीने आयोजित करायची नसेल तर कागदावर जे नोट्स असतील त्या कागदावर समान चिन्ह असेल. डेटाबेसचा वापर डेटाबेस पॅकेज स्वतःच करू शकतो जे पॅकेज आपण डेटाबेस तयार करण्यासाठी वापरतो. बऱ्याचदा, सॉफ्टवेअरला “डेटाबेस प्रोग्राम” किंवा “डेटाबेस व्यवस्थापन प्रणाली” म्हटले जाते. म्हणजेच, एक डेटाबेस अनुप्रयोग संगणकावर एक सर्वात उपयुक्त साधन असतो, उपलब्ध डेटा ज्यावेळी एखाद्या विषयाच्या संदर्भात संकलित केला जातो. तेव्हा तिला ‘डेटा’ असे न म्हणता ‘डेटाबेस’ असे म्हणतात. म्हणजेच एखाद्या विशिष्ट विषयासंदर्भात असलेली प्रारंभिक माहिती निष्कर्ष काढण्याच्या हेतुने संकलित करणे म्हणजे डेटाबेस होय. उदा. विद्यार्थ्यांना प्रत्येक विषयात मिळालेले गुण हा डेटा असू शकतो. परंतु त्याचा परिक्षेचा निकाल निश्चित करण्याकरिता त्या गुणांचे योग्यप्रकारे केलेले संकलन म्हणजे डेटाबेस होय. सामान्यतः डेटाबेस म्हणजे उपयोगकर्त्याला आवश्यक असलेली एखाद्या विषयाच्या संदर्भातील सर्व प्रकारची माहिती संकलित करणे म्हणजे डेटाबेस होय.

सामान्य स्वरूपाच्या प्रारंभिक डेटाचा विविध उपयोगकर्ते आपल्या गरजेप्रमाणे उपयोग करण्याकरिता विविध पद्धतीने त्याचे संकलन करू शकतात. उदा. वर्गातील विद्यार्थ्यांच्या वयाच्या आकडेवारीचा उपयोगकर्ता विविध कारणासाठी उपयोग करू शकतो.

### डेटाबेसची व्याख्या:

डेटाबेसची संकल्पना स्पष्ट होण्याकरिता खालील व्याख्या उपयोगी सिद्ध होतील.

१) “डेटाबेस म्हणजे अस्तित्वात असलेल्या तथ्यांचे सारणीमध्ये रूपांतर करणे.”

- २) “डेटाबेस म्हणजे अस्तित्वात असलेल्या प्राथमिक माहितीचे एखाद्या विशिष्ट विषयाचे संबंधात शास्त्रीय व तार्किकदृष्ट्या केलेले संकलन होय.”
- ३) “डेटाबेस म्हणजे अस्तित्वात असलेल्या प्रारंभिक माहितीतून निष्कर्ष काढण्यासाठी संकलित केलेली माहिती होय.”

### डेटाबेस वैशिष्ट्ये (Features of database):

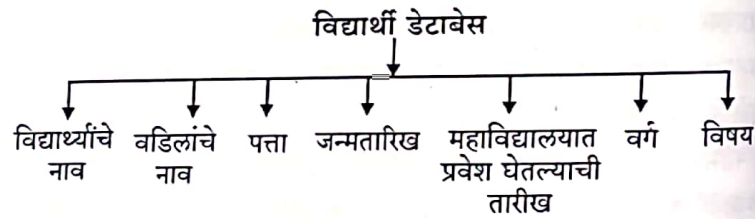
डेटाबेसची पुढील वैशिष्ट्ये आहेत.

- १) हे खऱ्या जगाच्या काही पैलूचे प्रतिनिधीत्व करते किंवा वास्तविक जीवनाचे माहिती दर्शविणारा डेटा घटक (तथ्ये) यांचे प्रतिनिधीत्व करते.
- २) डेटाबेस तार्किक आणि सुसंगत असू शकते.
- ३) एखाद्या विशिष्ट उद्देशासाठी डेटाबेसला डिझाइन केले जाते किंवा त्याची बांधणी केली जाते.
- ४) प्रत्येक डेटा आयटम एक फिल्डमध्ये संग्रहित केला जातो.
- ५) फिल्डचे संयोजन तक्ता बनवते. उदा. कर्मचारी विषयी असणाऱ्या टेबलमध्ये प्रत्येक फिल्डमध्ये कर्मचार्याविषयी वैयक्तिक डेटा असतो.

वरील उदाहरणावरून विद्यार्थ्यांच्या खालील प्राथमिक डेटाचा डेटाबेस पुढीलप्रमाणे तयार करता येईल.

विद्यार्थ्यांचे नाव, वडिलांचे नाव, जन्मतारीख, पत्ता, शाळेत प्रवेश घेतल्याचे दिनांक, वर्ग, विषय इत्यादी.

वरील प्रारंभिक माहितीचा डेटाबेस पुढीलप्रमाणे तयार करता येईल.



### एका चांगल्या डेटाबेसची वैशिष्ट्ये (Characteristic of good database):

एका चांगल्या डेटाबेसची वैशिष्ट्ये खालील प्रमाणे आहेत.

- १) सर्व प्रकारचे डेटा (All kind of data):

डेटाबेस हे वास्तविक जगामध्ये अस्तित्वात असणाऱ्या सर्व प्रकारची माहिती संचयित

करण्यात सक्षम असले पाहिजे. आम्हाला सर्व प्रकारचे डेटा आणि गरजेप्रमाणे डेटावर कार्य करणे आवश्यक असल्याने, आपल्या आजूबाजूला असलेले सर्व प्रकारचे डेटा संचयित करण्यासाठी डेटाबेस सक्षम असणे आवश्यक असते.

- २) कोणत्याही दोन संस्थामधील नातेसंबंध (Relationship between any two entities):

डेटाबेसमध्ये सारण्यासाठी एक चांगला डेटाबेस असणे आवश्यक आहे. उदा. कोणत्याही दोन सारण्या संबंधित असले पाहिजे. आपण डेटाबेसमध्ये कोणत्याही दोन घटकांमधील असा संबंध परिभाषित करू शकतो. ज्यासाठी कोणतीही मॅपिंग किंवा तक्ता असण्याची गरज पडणार नाही.

- ३) डेटा आणि ऍप्लिकेशन वेगळे केले जावे (Data and application should be isolated):

डेटा आणि ऍप्लिकेशन वेगळे केले जावे. कारण डेटाबेसमध्ये एक अशी प्रणाली आहे जी डेटा साठवण्याकरिता व्यासपीठ देते आणि डेटा डेटाबेसला कार्य करण्यास अनुमती देते म्हणून त्यांच्यात स्पष्ट भेद असायला हवा.

- ४) डेटाची प्रतिलिपी तयार (Duplication of data is not possible):

डेटाबेसमध्ये डेटाचे कोणतेही दुरुस्तीकरण नसावे. डेटा अशा प्रकारे साठवून ठेवावा की तो एकाधिक कोष्टकात पुन्हा पुनरावृत्ती होऊ नये. पुनरावृत्ती केल्यास, ते डीबी स्पेसमध्ये अनावश्यक कचरा असेल आणि अशा डेटाची देखरेख करणे त्रासाचे होईल:

- ५) मजबूत केरी भाषा (Strong query language):

डीबीएमएसकडे एक मजबूत केरी भाषा असते. एकदा डेटाबेस तयार झाल्यानंतर, या भाषेमुळे वापरकर्त्यास डेटा पुनर्प्राप्त करण्यात आणि हाताळण्यास मदत होते. एखादा विशिष्ट वापरकर्ता कोणत्याही विशिष्ट डेटा पाहू इच्छित असल्यास, तो फिल्डिंग शर्ती पूर्ण करून आवश्यक असलेल्या डेटाला प्राप्त करू शकतो.

- ६) बहुविध उपयोगकर्ते (Multiple Users):

इतर वापरकर्त्यांना प्रभावित न करता बहुविध वापरकर्ते समान डेटाबेसमध्ये प्रवेश करण्यास सक्षम असावेत. उदा. जर शिक्षक एकाच वेळी परिणाम सारणीतील एका विद्यार्थ्यांचे गुण अद्ययावत करू इच्छित असतील तर त्यांना इतर विषयांचे गुणविशेष न बदलता त्यांच्या विषयासाठी गुण अद्ययावत करण्याची परवानगी दिली पाहिजे. एक चांगले डेटाबेस या वैशिष्ट्याला समर्थन करते.

## ७) बहुविध दृश्ये (Multiple views):

डेटाबेस वापरकर्त्याला कशाप्रकारे समर्थन करतो. हे त्याच्या भूमिका बजावण्यावर अवलंबून असते. एका शाळेच्या डेटाबेसमध्ये विद्यार्थ्यांना फक्त त्यांचे रिपोर्ट पाहता येतील आणि त्यांचा प्रवेश केवळ वाचनापुरती मर्यादित राहिल. त्याच वेळी शिक्षकांना गुण सुधारणेचे हक्क असेल, परंतु डेटाबेस समान असेल म्हणजेच पूर्वमर्यादित राहिल. एकच डेटाबेस वेगवेगळ्या वापरकर्त्यांसाठी वेगळा दृष्टिकोन प्रदान करणारा पाहिजे.

## ८) सुरक्षा (Security):

डेटाबेसने सुरक्षा पुरवावी, उदा. जेव्हा बहुविध वापरकर्ते डेटाबेसवर प्रवेश करत असतात तेव्हा प्रत्येक वापरकर्त्याला डेटाबेस पाहण्यासाठी त्यांचे स्वतःचे अधिकार असतात. त्यांच्यापैकी काहींना संपूर्ण डेटाबेस पाहण्याची परवानगी दिली जाईल, आणि काहींमध्ये फक्त आंशिक अधिकार असतील. अशाप्रकारची यंत्रणा डेटाबेस मध्ये असायला पाहिजे.

## ९) एसीआयडी समर्थन (Support A CID):

डेटाबेसने एसीआयडी प्रॉपर्टीला देखील समर्थन दिले पाहिजे. उदा. समाविष्ट, अद्ययावत आणि हटविणे यासारख्या कुठल्याही प्रकारच्या व्यवहार करत असताना, डेटाबेसने हे सुनिश्चित करावे की डेटाचा मुळ स्वरूप गहाळ होणार नाही. उदाहरणार्थ, जर एखाद्या विद्यार्थ्याचा पत्ता अद्ययावत केला असेल, तर तो सुनिश्चित करावा की डुप्लिकेट डेटा तयार केलेला नाही आणि त्या विद्यार्थ्यांसाठी असलेल्या डेटासोबत कोणताही डेटा जुळत नाही.

## डेटाबेसचे उद्देश:

डेटाबेसच्या वरील विवेचनावरून डेटाबेसचे खालीलप्रमाणे उद्देश स्पष्ट करता येतील.

- १) संपूर्ण डेटा प्रभावित न करता अनावश्यक डेटा काढून टाकणे.
- २) माहितीचे पृथःकरण करणे.
- ३) डेटा सहजतेने व तत्परतेने परत प्राप्त करणे.
- ४) उपयोगकर्त्याला डेटाबेसमधील कोणत्याही स्वतंत्र अशा डेटामध्ये प्रवेश करता येईल. याची सोय करणे.
- ५) सर्व प्रकारच्या डेटाचे केंद्रीकरण आणि एकत्रिकरण करणे.
- ६) आवश्यक तेव्हा डेटा उपलब्ध करून देणे.
- ७) समान स्वरूपाच्या डेटाची पुनरावृत्ती टाळणे.

८) डेटाचे संघटन करणे.

९) पृथःकरण केलेली माहिती विविध साधनांद्वारे साठवून ठेवणे.

एका संस्थेमध्ये डेटाबेस व्यवस्थापनाचे उद्देश (Objective of database management in an organization):

संस्थेमध्ये डेटाबेस मॅनेजमेंटचे मुख्य हेतू खालीलप्रमाणे आहेत.

## १) शेअर अबिलिटी (Share ability) :

डेटा स्रोत सामायिक करण्याची क्षमता म्हणजे डेटाबेस व्यवस्थापनाचे हे मुलभूत उद्दिष्ट आहे. याचा अर्थ विविध लोक आणि भिन्न प्रक्रिया करणारे एकाच वास्तविक डेटाचा वापर करतात. शेअर अबिलिटीची खालील उद्दिष्टे आहेत.

- अ) विविध कौशल्य पातळी असलेल्या वेगवेगळ्या प्रकारच्या वापरकर्त्यांना सेवा देणे.
- ब) समान संग्रहित डेटाच्या भिन्न वापरकर्तांचे दृष्टीकोन वेगवेगळे असले तरी त्यांना हाताळणे.
- क) आंतरबंधात्मक डेटा एकत्रित करणे.
- ड) मानक सेट तयार करणे.
- इ) डेटामध्ये समन्वय राखण्यासाठी समवर्ती अद्यतनांवर (Concurrent updates) नियंत्रण करणे.
- ई) बहुविध वापरकर्त्यांमधील रीस्टार्ट आणि पुनर्प्राप्ती करण्याच्या क्रियांमध्ये समन्वय साधणे.

ही सूची काही अतिरिक्त समस्यांना सूचित करते जी शेअर्ड डेटा व्यवस्थापित करण्यामध्ये उद्भवते. शेअरिंगचे एक मुख्य दोष म्हणजे परस्परसंमती असलेल्या वापरकर्ता गरजा दरम्यान नेहमी तडजोड करावी लागते. उदा. डेटा संरचना आणि संबंधित स्टोरेज संरचनाची स्थापना.

## २) उपलब्धता (Availability):

उपलब्धता म्हणजे त्या डेटाच्या वापरकर्त्यांना संस्थेचा डेटा पोहचविणे किंवा देणे होय. डेटा संसाधनांचे व्यवस्थापन करणारी प्रणाली व्यवसाय संस्थेमधील लोकांसाठी सहजपणे डेटा उपलब्ध करून देते आणि डेटा व्यवसाय ज्या पद्धतीने आवश्यक आहे तिथे उपलब्ध करून देते. उपलब्धता कार्ययोजना वापरकर्त्यांना डेटाबेस उपलब्ध करून देते. डेटाबेस तयार करणे, डेटा बेसमधील डेटा प्राप्त करणे आणि बाहेर ठेवणे हे डीबीएमएसद्वारे

करण्यात येणारे कार्य आहे. डीबीएमएसमध्ये साठवलेले डेटामध्ये विविधता असणे गरजेचे असते.

### ३) परिवर्तनीयता (Changeability):

परिवर्तनीयता म्हणजे वाढत्या वापरकर्त्यांच्या गरजा आणि प्रगत तंत्रज्ञानाच्या प्रतिसादात बदल करण्यासाठी डीबीएमएसची वाढविण्याची क्षमता होय. परिवर्तनीयता ही प्रणाली वैशिष्ट्यपूर्ण आहे जी डेटा स्रोतांची भविष्यातील उपलब्धता वाढवते. परिवर्तनीयता म्हणजे विस्तारयोग्यता होय. जी प्रणालीला विस्तारित करणे किंवा जोडणे सूचित करते, जी नंतर मोठ्या आकाराने वाढत जाते परिवर्तनीयतेमध्ये विस्तार किंवा आकुंचन समाविष्ट असते.

### ४) लवचिकता (Flexibility):

लवचिकता ही बदलाची अधिक प्रगत रचना आहे. ज्यामध्ये अल्गोरिदम मध्ये बांधलेली प्रणाली त्यात बदल करण्याऐवजी स्वतःच बदलली जाऊ शकते. लवचिकता मध्ये आयोजक यांचा समावेश असतो.

### ५) एकसुत्रता (Integrity):

डेटाबेसशी संबंधित हा महत्त्वाचा घटक आहे. डेटाबेस मध्ये घडणाऱ्या विविध कार्यात किंवा प्रक्रियेच्या उद्देशामध्ये एकसुत्रता असणे आवश्यक असते. खालील तीन मुख्य तथ्ये डेटाबेस एकसुत्रतेशी संबंधित आहेत.

अ) डेटाबेसच्या अस्तित्वाची रक्षा करणे.

ब) डेटाबेसच्या गुणवत्ता कायम ठेवणे.

क) डेटाबेस मधील व्यवहारात गुप्तता ठेवणे.

### डेटाबेसची आवश्यकता (The need of database):

डेटाबेस डेटा संग्रहित, पुनर्प्राप्त आणि विश्लेषण करण्याचा एक प्रभावी मार्ग प्रदान करतो. सिस्टीम फाईल डेटाबेस प्रमाणेच कार्य करू शकतात, तरीही ते कमी प्रभावी असतात. डेटाबेस विशेषतः व्यवसाय आणि संशोधनासाठी महत्त्वाचे आहे. १९६० च्या दशकाच्या मध्यापर्यंत व्यवसाय आणि सरकारे प्राथमिक स्टोरेज सिस्टमवर डेटा साठविण्यासाठी आणि माहिती पुनर्प्राप्त करण्यासाठी साध्या डेटाबेस वापरत होते. १९७० च्या दशकात रिलेशन डेटाबेस मॉडेल विकसित केले गेले आणि आधुनिक डेटाबेस प्रोग्रामिंगमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या भाषा या काळात विकसित झाल्या. त्यानंतर एस. क्यू.एल. डेटाबेसने या क्षेत्रावर वर्चस्व कायम केले.

संगणक मनुष्यापेक्षा जास्त वेगाने गणिते करू शकतात आणि ते निर्णय घेण्यासाठी प्रोग्राम लॉजिकचा वापर करतात. तथापि, संगणक देखील प्रचंड प्रमाणात माहिती संचयित करण्यास सक्षम आहेत. ही माहिती प्रोग्राम्स आणि कॉम्प्युटरवर उपलब्ध करून देण्यासाठी डेटाबेस सर्वात उपयोगी ठरतो. बहुतेक मध्यम आणि मोठ्या कंपन्या ग्राहकांची माहिती संग्रहित करण्यासाठी डेटाबेसवर अवलंबून असतात. ते लेखा माहिती संचयित करण्यासाठी त्यांचा वापर करतात. संशोधक सुद्धा संशोधनासाठी डेटाबेस वापरतात. संक्षिप्त स्वरूपात डेटाबेसची आवश्यकता खालीलप्रमाणे सांगता येईल.

अ) डेटाकरिता प्रमाप निश्चित करणे.

ब) डेटाची प्रतिलिपी थांबविणे.

क) डेटा सुरक्षिततेसाठी विविध उपायांचा शोध घेणे.

ड) एकापेक्षा अधिक उपयोगकर्त्यांना वापराकरिता डेटा उपलब्ध करून देणे.

इ) डेटा सुरक्षित ठेवणे.

### डेटाबेसचे फायदे (Advantages of Database):

डेटाबेसच्या काही फायद्यांमध्ये सुसंगत माहिती, लवचिकता, डेटा सुरक्षा आणि गोपनीयतेचे सोपे व्यवस्थापन आणि कमी झालेल्या अनुप्रयोग विकास वेळेचा समावेश आहे. संबंधित माहितीची संकल्पना म्हणून डेटाबेस परिभाषित केला जातो. डेटाच्या संगठनासाठी कंपनी डेटाबेस व्यवस्थापन प्रणाली किंवा डीबीएमएसचा वापर करतात. डेटाबेसचे फायदे खालीलप्रमाणे आहेत.

### १) कार्यक्षमता (Efficiency):

डेटाबेस वापरण्याचे फायदे असे आहेत की ते कार्यक्षमता सुधारते, संगठना सुलभ बनवते आणि निरूपयोगी माहिती काढून टाकते. उपयोगकर्त्याला आवश्यक ती माहिती तत्काळ प्राप्त झाल्यामुळे उपयोगकर्त्यांच्या कार्यक्षमतेत वाढ होते. त्यामुळे त्याची काम करण्याची क्षमता वाढते व त्याची उत्पादकता सुद्धा वाढते.

### २) डेटाची मर्यादा नाही (No limitation of data):

डेटाबेस सिस्टमचा उपयोग मोठ्या प्रमाणावरील डेटा गोळा करण्यासाठी, संयोजित करण्यासाठी आणि व्यवस्थापित करण्यासाठी केला जातो. जो संगणक, औषध, विज्ञान, वित्त आणि इतर अनेक विषयांच्या क्षेत्रातील लोकांसाठी मौल्यवान आहे. जेव्हा डेटा मोठ्या प्रमाणावर पोहोचतो तेव्हा डेटा सहजपणे वापरता येण्यासारखा नसतो आणि तो अनावश्यक आणि पुनरावृत्तीही होऊ शकतो. म्हणूनच डेटा एकत्रित, संग्रहित आणि

३४ / माहिती तंत्रज्ञान आणि व्यवसायिक माहिती प्रक्रियेन  
नियंत्रित करण्याची डेटाबेस एक पद्धत असल्याने बऱ्याच व्यवसायांमध्ये ती खुप मौल्यवान  
सिद्ध होते.

### ३) क्षमता (Ability):

अनेक कम्प्युटिंग सिस्टमला सिंक्रोनाइझ करण्याच्या क्षमतेसाठी डाटाबेस सिस्टमला  
महत्त्व आहे. ते बऱ्याच वेगवेगळ्या कंपन्याद्वारे तयार केले जाते आणि अनेक विद्यमान  
अनुप्रयोगांशी सुसंगत आहेत. एकदा प्रतिष्ठापित झाल्यानंतर, डाटाबेस सुरक्षिततेसह कंपन्यांनाही  
सुरक्षा प्रदान करते कारण ते एक केंद्रीय इलेक्ट्रॉनिक ठिकाणी माहिती सुरक्षितपणे ठेवते.  
डेटाबेस देखील सुसंगतता सुधारते आणि अद्यतेने त्रुटींची संख्या आणि वारंवारता कमी  
करते.

### ८) डेटाचे स्वातंत्र्य:

डेटाबेसचा महत्त्वाचा फायदा म्हणजे ह्या पद्धतीत डेटा हा स्वतंत्र ठेवता येतो. त्याला  
कोणत्याही हार्डवेअरवर किंवा कोणत्याही पद्धतीवर आश्रीत राहण्याची गरज नसते.

### ६) डेटाची सुरक्षितता:

डेटाबेसमध्ये साठवून ठेवलेली माहिती सुरक्षित राहते.

### ७) त्वरित माहितीची उपलब्ध होते:

सर्व प्रकारची माहिती ही व्यवस्थितरित्या संगणकात साठवून ठेवल्यामुळे जेव्हा गरज  
पडते, तेव्हा ती त्वरित उपलब्ध होते.

### ८) डेटाबेसचे स्वयंचलित्व:

डेटाबेसची प्रणाली ही स्वयंचलित रचना असल्यामुळे डेटा हाताळताना डेटाबाबत  
कोणतीही समस्या निर्माण होत नाहीत.

### ९) व्यापारी उलाढाल वाढते:

डेटाबेसमुळे व्यापार व्यवसायातील उलाढालीचे प्रमाण वाढते. कारण उलाढालीसाठी  
आवश्यक असणारी माहिती त्वरित उपलब्ध होते. ज्याद्वारे उलाढालीसंबंधीचे निर्णय  
लवकर घेतले जातात.

### १०) निर्णय घेण्यास उपयुक्त:

डेटाबेसमध्ये प्रबंधकांना आवश्यक असणारा डेटा सहज उपलब्ध होत असल्यामुळे  
त्यांच्या आधारावर निर्णय घेणे सहजशक्य होते. अद्ययावत माहितीच्या आधारावर निर्णय  
घेतल्या जात असल्यामुळे निर्णय चुकण्याची शक्यता कमी होते.

### ११) काम करण्यास सुलभ:

डेटाबेस प्रणाली ही स्वयंचलित असल्यामुळे डेटाबेस ही स्वतःहूनच उपयोगकर्ता  
आणि डेटाबेसमध्ये संपर्क साधून देण्याचे कार्य करते. त्यामुळे डेटावर प्रक्रिया करणे सोपे  
होते.

### डेटाबेसचे तोटे (Disadvantages of Database):

डेटाबेसचे तोटे खालीलप्रमाणे:

### १) खर्च (Cost):

डेटाबेस सक्रिय झाल्यानंतर बरेचदा तो उपयोगात येते. परंतु त्या वेळी व्यक्ती आणि  
कंपन्यांसाठी डेटाबेस नियोजनबद्ध पद्धतीने वापरणे कठिण कार्य असते. डाटाबेस सिस्टीमच्या  
मुख्य मर्यादांपैकी एक म्हणजे त्यांची अधिक किंमत होय. म्हणजेच डेटाबेसच्या उपयोगामुळे  
डेटा संकलित करण्यासाठी महाग हार्डवेअर आणि सॉफ्टवेअरची आवश्यकता असते. हे  
हार्डवेअर आणि सॉफ्टवेअर स्वतंत्रपणे खरेदी करावे लागत असल्यामुळे खर्चात वाढ होते.

### २) हार्डवेअरच्या श्रेणीसुधारणा (up-gradation of hardware):

लोकांना त्यांच्या विद्यमान हार्डवेअरमध्ये सुधारणा करण्याची किंवा एखाद्या डेटाबेसची  
जोडणी करण्यास समर्थन देणारे नवीन हार्डवेअर मिळण्याची आवश्यकता असू शकते. हे  
डेटाबेस सिस्टम चालवण्यासाठी आणि देखरेख करण्यासाठी लागणारे आवश्यक सॉफ्टवेअर  
खुप महाग असू शकतात. अर्थात, जुने सॉफ्टवेअर निरूपयोगी होते. तंत्रज्ञानाच्या क्षेत्रात  
दिवसेंदिवस बदल घडत आहे. नवनवीन व विकसित सॉफ्टवेअर उपलब्ध होत आहेत.  
नवीन सॉफ्टवेअर हे जुन्या सॉफ्टवेअरपेक्षा त्याचे उपयोगसुद्धा वाढलेले असतात. अशा  
परिस्थितीत नवीन सॉफ्टवेअरच्या उपयोगामुळे जुने सॉफ्टवेअर निरूपयोगी ठरतात.

### ३) प्रत्येकास डेटा आणि माहितीवर प्रवेश आहे (Everyone has access to the data and information):

डाटाबेस मिळण्यापूर्वी लक्षात ठेवण्याचा आणखी एक विचार म्हणजे डेटाबेसचे  
बहुविध उपयोगकर्ते असतात. डेटाबेसचा फायदा हा आहे की तो सर्व अनुप्रयोगांना  
प्रवाहित करतो आणि कार्यबल अधिक उत्पादनक्षम आणि कार्यक्षम बनवितो. प्रत्येकास  
डेटा आणि माहितीवर प्रवेश करता येते आणि त्यांना डेटाबेस सिस्टमचा वापर करून  
अधिक प्रभावीपणे सहयोग करता येते. तथापि, डाटाबेस सिस्टमद्वारे काही समस्या  
संभाव्यतः बहुविध उपयोगकर्त्यांमुळे प्रणालीत इतर अनुप्रयोगांना अडथळा निर्माण होतो  
त्यामुळे उत्पादकता कमी होऊ शकते.

४) लहान उपक्रमांसाठी निरूपवोगी:

हार्डवेअर व सॉफ्टवेअरवरील अधिक खर्च, सतत व नाविन्यीकरण, कुशल तंत्र व्यक्तींची निवृत्ती, डेटा हाताळण्याचा मोठ्या प्रमाणावरील खर्च ह्या सर्व बाबी लहान उपक्रमांना आर्थिकदृष्ट्या फरवडणाऱ्या आहेत. त्यामुळे ही प्रणाली फक्त मोठ्या उपक्रमांनाच उपयोगी ठरते.

५) अनुवाद समस्या (Translation problems):

डेटाबेस सिस्टमची आगळी एक कमतरता ही आहे की डेटाबेसमधील फायली स्थानांतरणांचा प्रक्रिया वेळ खाली आणि स्थानिक असू शकते. जुने डेटाबेस सिस्टम योग्यरित्या नवीन डेटाबेस सिस्टममध्ये अनुवादित होत नसल्यास आर्थिक समस्या निर्माण होते.

६) डेटा गहाळ होण्याची शक्यता (Delete):

हार्डवेअर आणि सॉफ्टवेअरमध्ये तांत्रिक विवाड झाल्यास अनेक अडचणी निर्माण होतात आणि त्यातून डेटा गहाळ होण्याची शक्यता नाकारता येत नाही.

७) आवश्यक प्रशिक्षण (Required training):

मेकटी, डेटाबेस प्रणालींचा आगळी एक व्यावहारिक दोष म्हणजे नवीन डेटाबेस प्रणालींचा उपयोग कसा करावा, याविषयी लोकांना प्रशिक्षित करण्यासाठी काही वेळ लागू शकतो.

डेटाबेसचे प्रकार (Type of Database):

डेटाबेसचे प्रकार खालीलप्रमाणे आहेत-

१) फ्लॅट डेटाबेस (Flat Type databases):

फ्लॅट टाइप डेटाबेसमध्ये, प्रत्येक ओळीत फक्त एकच रेकॉर्ड असते. यात सर्वात सामान्यरिते साध्या मजकूर स्वरूपात डेटा वापरले जाते. त्यांच्या साधेपणामुळे डेटा फार लवकर एंटरस किंवा डेरी केल्या जाते. ज्यामुळे हा डेटाबेस साध्या कार्यासाठी खूप उपयुक्त ठरतो.

२) पदानुक्रमित डेटाबेस (Hierarchical Database):

श्रेणीबद्ध डेटाबेस मॉडेल एक वृक्ष रचना दर्शविते आणि हे विन्डो चे फाईल एक्सप्लोररचे खुप चांगले संघटन असते. हे डेटाबेस चांगल्या प्रकारे समजून घेण्यासाठी, आम्ही पालक-बालक संरचना वापरू शकतो. म्हणजे प्रत्येक पालक ज्याप्रमाणे इच्छित व दिवक ज्ञान मुले असू शकतात, परंतु प्रत्येक मुलाचे फक्त एकच पालक असतं. सर्वात

लोकप्रिय श्रेणीबद्ध डेटाबेस आय.एम.एस. (माहिती व्यवस्थापन प्रणाली) आहे. जे आयबीएम द्वारे निर्मित आहे.

३) संबंधित डेटाबेस (Relational Database):

रिलेशनल डेटाबेस हा सर्वात लोकप्रिय डेटाबेस आहे. हे वर्ल्ड वाइड वेब द्वारे वापरले जाते. त्यामध्ये माहिती सहजपणे संचयित केली जाते आणि माहितीची चौकशी केली जाते. रिलेशनल डेटाबेसमध्ये डेटा टेबलमध्ये संग्रहित केला जातो. यात टेबलमध्ये संस्थेच्या गरजेनुसार नवीन माहिती जोडली जाऊ शकते.

एक संबंधित डेटाबेसमध्ये, असंख्य सारण्या असू शकतात. प्रत्येक टेबल वेगवेगळी असली तरी संबंधित माहिती सारखी दिली जाते. जर आपण 'युजर विवरण' नावाचा डेटाबेस तयार केला असेल तर तेथे वेगवेगळ्या माहिती टेबलासाठी वेगवेगळी टेबल ठेवू शकतो. वैयक्तिक वापरकर्ता तपशीलासाठी एक टेबल, त्यांच्या लॉग इन माहितीसाठी टेबल, ऑर्डर दिलेल्या सेवा असलेली एक टेबल, त्याच्या अकाउंट वापर इत्यादी सारख्या टेबलचा वापर करतात. हे सारण्या एका विशिष्ट रचनेमध्ये असणे आवश्यक नाही, असे हायपरटेक्च्युअल डेटाबेसमध्ये असते.

सर्वात प्रसिद्ध रिलेशनल डेटाबेस स्टँडर्ड एसक्यूएल भाषा आहे, ज्यावर अनेक डेटाबेस सॉफ्टवेअर प्रोग्राम्स आधारित आहेत, त्यापैकी MySQL आणि PostgreSQL हे याची उदाहरणे आहेत.

डेटाबेसचे उपयोगकर्ते (Database Users):

डेटाबेसचे अनेक उपयोगकर्ते आहेत. त्यांना खालील प्रकारच्या चार गटात वर्गीकृत करण्यात येते.

१) अनुप्रयोग प्रोग्रामर (Application Programmers):

अनुप्रयोग प्रोग्रामर हे संगणक व्यावसायिकांनी यजमान भाषेत (उदा. सी, पीएल/१ पास्कल) लिहिलेल्या प्रोग्राममध्ये एम्बेड केलेल्या डीएमएल कॉलसच्या माध्यमातून प्रणालीशी परस्परसंवाद साधत असतात. या प्रोग्रामला ऑप्लिकेशन प्रोग्राम म्हणतात. प्रोग्राम तयार करण्यासाठी ते DML (Data Manipulation Language) ह्या कार्यक्रम प्रणालीचा अवलंब करतात. DML ह्या कार्यक्रम प्रणालीतील भाषेचा ते आपल्या भाषेत रूपांतर करण्याकरिता डेटाबेसचा उपयोग करतात.

होस्ट भाषा कंपाइलर नंतर ऑब्जेक्ट कोड व्युत्पन्न करतो. काही विशेष प्रकारचे प्रोग्रामिंग भाषा डेटाबेसच्या हाताळणीसाठी नियंत्रण स्ट्रक्चरसह पास्कल सारखी नियंत्रण

संरचना एकत्र करते. चालू कधी कधी चौथ्या-जनन भाषा (Fourth Generation Languages) असे म्हणतात. ते सहसा फॉर्मस निर्माण करण्यासाठी आणि डेटा प्रदर्शित करण्यासाठी वैशिष्ट्य समाविष्ट करतात.

### २) अत्याधुनिक वापरकर्ते (Sophisticated Users):

अत्याधुनिक वापरकर्ते हे प्रोग्राम लेखन न करता प्रणालीशी संवाद साधतात: ते डेटाबेस क्वेरी भाषेमध्ये क्वेरी लिहून विनंती करतात. हे एका क्वेरी प्रोसेसरवर सबमिट केले जाते जे डेटाबेस व्यवस्थापक मोड्युलसाठी सूचनांमध्ये एक DML स्टेटमेंट खाली खंडित करते. आधुनिक वापरकर्ते प्रोग्रॅम लिहिल्याशिवाय सिस्टिमशी संवाद साधू शकतात. हे डेटाबेस प्रश्नांच्या भाषेत प्रश्न लिहून संवाद साधत असतात. जे डेफिनेशन प्रोसेसरसंना सबमिट केले जाते. जे डीएमएल स्टेटमेंटमध्ये डेटाबेस मॅनेजर मॉड्युलसाठी निर्देश करतात.

### ३) विशिष्ट वापरकर्ते (Specialized Users):

विशिष्ट वापरकर्ते हे अत्याधुनिक वापरकर्ते असून हे विशेष डेटाबेस ॲप्लिकेशन प्रोग्राम्स लिहितात. हे CADD प्रणाली, ज्ञान-आधारित आणि तज्ञ प्रणाली, जटिल डेटा प्रणाली (ऑडिओ/व्हिडिओ) इत्यादी असू शकते.

### ४) निष्क्रीय वापरकर्ते (Naire Users):

हे अयोग्य वापरकर्ते आहेत जे कायम अनुप्रयोग प्रोग्राम (उदा. स्वयंचलित टेलर मशीन) वापरून प्रणालीशी संवाद साधतात. अर्थात, हे अतिशय साधे असे निष्क्रिय उपयोगकर्ते असून जे नेहमी दुसऱ्यांनी तयार केलेल्या कार्यक्रमांचा उपयोग करीत असतात.

### डेटा वेअरहाऊसिंग (Data warehousing):

#### संकल्पना (Concept):

“डेटा वेअरहाऊस” ही संकल्पना प्रथम १९९० मध्ये बिल इनॉनद्वारे तयार करण्यात आली. इनमॉन (Inmon) च्या मते, “डेटा वेअरहाऊस हा विषय केंद्रित, एकीकृत, टाइम-व्हेरिएंट आणि नॉन वॉरियंट डेटा संग्रहणायशी संबंधित आहे. जे डेटा विश्लेषकांना एखाद्या संस्थेमधील महत्त्वपूर्ण निर्णय घेण्यास मदत करते.”

डाटाबेसमध्ये रोजच्यारोज होणाऱ्या व्यवहारामुळे वारंवार बदल होतात. समजा, एखादा व्यवसायी एखादे उत्पाद पुरवठादार किंवा कोणत्याही उपभोक्त्याच्या डेटावर मागील अभिप्रायाचे विश्लेषण करू इच्छित असेल तर, विश्लेषणासाठी कोणताही डेटा उपलब्ध होणार नाही कारण व्यवहारांमुळे मागील डेटा अद्यतनित (Updated) झाला असेल.

डेटा वेअरहाऊस ही संकल्पना व्यवसायातील डेटाच्या दीर्घकाळातील सुरक्षेसाठी संबंधित आहे. मोठमोठ्या व्यावसायिकांना आपला व्यावसायिक डेटा दीर्घकाळपर्यंत सुरक्षित साठवून ठेवणे आवश्यक झाले आहे. त्या गरजेप्रमाणेच डेटा वेअरहाऊसची संकल्पना उदयास आली व अनेक संस्था व संघटना व्यावसायिकांच्या डेटावर प्रक्रिया करून सुरक्षित साठवून ठेवण्यासाठी पुढे आल्यात. डेटा वेअरहाऊसमध्ये डेटा हा इलेक्ट्रॉनिकल स्वरूपात सुरक्षित ठेवल्या जातो. ह्यासाठी लहान प्रमाणावर संगणकाचा तर मोठ्या प्रमाणावर डेटा संग्रहित करून ठेवण्याकरिता इलेक्ट्रॉनिक उपकरणांचा उपयोग केला जातो. डेटा वेअरहाऊसचे कार्य मर्यादित नसून ते विस्तृत आहे. आधुनिक काळात डेटा वेअरहाऊस डेटामधील असणारे दोष दाखवून ते दूर करण्याकरिता उपायसुद्धा सुचवित असते. डेटा वेअरहाऊस आम्हाला बहुआयामी दृष्टिकोनातून सामान्यीकृत आणि एकत्रित डेटा प्रदान करते. डेटाच्या सामान्यीकृत आणि एकत्रित केलेल्या दृश्याव्यतिरिक्त डेटा वेअरहाऊसेस आम्हाला ऑनलाईन ॲनालिटिकल प्रोसेसिंग (ओएलपी) साधने देखील प्रदान करते. ही साधने आपल्याला बहुआयामी स्थानामधील डेटाचे परस्परसंवादी आणि परिणामकारक विश्लेषण करण्यास मदत करतात. या विश्लेषणाचा परिणाम डेटा सामान्यीकरण आणि डेटा मायनिंग म्हणून प्राप्त होतो.

डेटा मायनिंग फंक्शन्स जसे की एसोसिएशन, क्लस्टरिंग, क्लासिफिकेशन, प्रोग्रामेन्ट ओएलपी (OLAP) ऑपरेशनबरोबर एकीकृत केले जाऊ शकते जेणेकरून बहुस्तरीय अमूर्त परंबंधात माहितीचे आंतरक्रियात्मक मायनिंग वाढवता येईल. म्हणूनच डेटा वेअरहाऊस डेटा विश्लेषणासाठी आणि ऑनलाईन विश्लेषणात्मक प्रक्रियेसाठी एक महत्त्वाचा व्यासपीठ बनला आहे.

डेटा वेअरहाऊस हे इलेक्ट्रॉनिकल डेटा सुरक्षित करून ठेवण्याचे विश्वसनीय असे स्थळ आहे. जे डेटा संग्रहित करणे, त्याची रचना करणे, सुरक्षित ठेवणे आणि आवश्यकता असेल तेव्हा डेटा उपलब्ध करून देणे ही कार्ये करते.

डेटा वेअर हाऊस हे डेटाबेस आहे, जे संस्थेच्या ऑपरेशनल डेटाबेसला वेगळे ठेवते.

१) डेटा वेअरहाऊसमध्ये वारंवार अपडेट होत नाही.

२) डेटा वेअरहाऊसिंगमध्ये ऐतिहासिक डेटा एकत्रित असतो. जे संस्थेला त्याच्या व्यवसायाचे विश्लेषण करण्यास मदत करते.

३) डेटा वेअरहाऊस डेटा व्यवस्थापित करण्यासाठी, समजून घेण्यासाठी आणि अधिकाऱ्यांना धोरणात्मक निर्णय घेण्यास डेटा वापरण्यासाठी मदत करते.



४) डेटा वेअरहाऊस सिस्टम ऍप्लिकेशन सिस्टमच्या विविध प्रणालीमध्ये समन्वय साधण्यात मदत करतो.

५) डेटा वेअरहाऊस प्रणाली एकत्रित ऐतिहासिक डेटा विश्लेषणात करते.

**डेटा वेअरहाऊसची व्याख्या (Definition of Data Warehouse):**

१) “उपलब्ध डेटा गोळा करणे, त्यावर पृथःकरण करून तो उपयोगक्षम बनविणे, सुरक्षित साठवून ठेवणे आणि आवश्यकता असल्यास उपलब्ध करून देणे म्हणजे डेटावेअर हाऊस होय.”

२) “डेटावेअर हाऊस एक विषय-उन्मुख, एकीकृत, समयांतर आणि व्यवस्थापन प्रक्रियेच्या समर्थनार्थ डेटाचा स्थिर संग्रह म्हणून परिभाषित केला जातो.”

३) डेटावेअर-हाऊसिंग म्हणजे व्यावसायिक साधने, माहितीप्राप्त साधने, डेटावर प्रक्रिया करून तो उपयोगक्षम बनविणे आणि विश्वसनीय ठिकाणी तो सुरक्षित संकलित करून ठेवणे आणि गरज पडल्यास तो उपलब्ध होण्याच्या दृष्टीने त्याचे व्यवस्थापन करणे म्हणजे डेटा वेअरहाऊसिंग होय.”

थोडक्यात केवळ डेटा सुरक्षित सांभाळून ठेवणे म्हणजे डेटा वेअरहाऊस नाही, तर डेटा वेअरहाऊसमध्ये डेटावर विविध प्रकारच्या प्रक्रिया करून तो साठवून ठेवणे होय. इतकेच नव्हे तर साठवून ठेवण्यात आलेल्या डेटाची व्यवस्थित सूची जिला डिरेक्टरी असे म्हणतात. तयार करणे ही डेटा वेअरहाऊसची अनिवार्य अट असते.

वरील व्याख्याप्रमाणे डेटा वेअरहाऊसमध्ये खालील वैशिष्ट्यांचा समावेश असतो.

**१) विषय उन्मुख (Subject Oriented):**

डेटा वेअरहाऊस विषययुक्त आहे कारण तो संस्थेच्या चालू असलेल्या ऑपरेशन्स ऐवजी एखाद्या विषयाबद्दल माहिती प्रदान करते. हे विषय उत्पादन, ग्राहक, पुरवठादार, विक्री, महसूल इत्यादी असू शकतात. डेटा वेअरहाऊस चालू कामकाजावर लक्ष केंद्रीत करत नाही. उलट निर्णय घेण्याकरिता डेटाच्या मॉडेलिंग आणि विश्लेषणावर लक्ष केंद्रीत करतो.

**२) एकात्मिक (Integrated):**

डेटा वेअर हाऊस हे रिलेशनल डाटाबेसेस, फ्लॅट फाइल्स इत्यादी विषम संसाधनांमधून डेटा एकत्रित करून बनविले जाते. हे एकीकरण डेटाचे प्रभावी विश्लेषण वाढविते.

**३) समयांतर (Time variant):**

डेटा वेअरहाऊसमध्ये गोळा केलेला डेटा विशिष्ट कालावधीसह ओळखला जातो. डेटा वेअरहाऊसमधील डेटा ऐतिहासिक दृष्टीकोनातून माहिती प्रदान करतो.

**४) स्थिर (Non volatile):**

स्थिर म्हणजे जेव्हा नवीन डेटा जोडला जाईल तेव्हा पुढील डेटा मिटविला जाणार नाही. डेटा वेअरहाऊस ऑपरेशनल डाटाबेसपासून वेगळा ठेवला जाते आणि म्हणून ऑपरेशनल डाटाबेसमध्ये वारंवार होणारे बदल डेटा व वेअरहाऊसमध्ये प्रतिबिंबित होत नाही.

डेटा वेअरहाऊसिंग म्हणजे डेटा वेअरहाऊस तयार करणे आणि वापरणे होय. डेटा वेअर हाऊस विविध विषम स्रोतांकडून डेटा एकत्रित करून तयार केला जातो. जो ऍनालिटिकल रिपोर्टिंग, संरचित आणि त्वरीत निर्णय घेण्याचे समर्थन करतो. डेटा वेअरहाऊसिंगमध्ये डेटाची स्वच्छता, डेटा एकीकरण आणि डेटा एकत्रिकरणाचा समावेश होतो.

**डेटा वेअरहाऊसचे प्रकार (Type of data Warehouse):**

माहिती प्रक्रिया, विश्लेषणात्मक प्रक्रिया व डेटा मायनिंग खालील तीन प्रकारचे डेटा वेअरहाऊस ऍप्लिकेशन्स आहेत. जे त्याची खाली चर्चा करण्यात आलेली आहे.

**१) माहिती प्रक्रिया (Information processing):**

डेटा वेअरहाऊस संग्रहित डेटावर प्रक्रिया करण्यास परवानगी देतो. क्रॉसस्टॅम्स, टेबल्स, चार्ट्स किंवा ग्राफचा वापर करून डेटावर चौकशी करून मुलभूत सांख्यिकीय विश्लेषणाद्वारे डेटावर प्रक्रिया केली जाऊ शकते.

**२) विश्लेषणात्मक प्रक्रिया (Analytical Processing):**

डेटा वेअरहाऊस त्यात साठवलेल्या माहितीचे विश्लेषणात्मक प्रक्रिया करण्यास समर्थन करते. डेटाचे विश्लेषण मुल ओएलएपी ऑपरेशनच्या (OLAP Operation) माध्यमाने केले जाऊ शकते. ज्यामध्ये स्लाइस -व-डाइस, ड्रिल डाऊन, ड्रिल अप आणि पिन्होटींग समाविष्ट असते.

**३) डेटा मायनिंग :**

डेटा मायनिंग लपलेली नमुने संघटनाद्वारे ज्ञान शोधण्यास मदत करते. विश्लेषणात्मक मॉडेल तयार करणे, वर्गीकरण आणि अंदाज घेऊन संघटीत तयार करणे, हे कार्ये डेटा मायनिंग द्वारे करण्यात येते. व्हिज्युअलायझेशन साधनांचा वापर करून हे डेटा मायनिंगद्वारे निकाल सादर केले जाऊ शकतो.

डेटा वेअरहाऊस आणि कार्यान्वयन डेटाबेस यात खालील प्रमाणे फरक आढळू येतो.

डेटा वेअरहाऊस (OLAP)	कार्यान्वयन डेटाबेस (OLTP)
१) यात माहितीच्या ऐतिहासिक प्रक्रियेचा समावेश होतो.	१) यात दिवसेंदिवस प्रक्रिया होत असते.
२) ओएलपी प्रणाली प्रशिक्षित कामगारांकडून वापरली जाते. जसे कार्यकारी व्यवस्थापक आणि विश्लेषक	२) ओएलपी प्रणाली लिपिक, डीबीए किंवा डेटाबेस व्यावसायिकांकडून वापरली जाते.
३) याचा उपयोग व्यवसायाचे विश्लेषण करण्यासाठी केला जातो.	३) हा व्यवसाय चालवण्यासाठी वापरला जातो.
४) हे माहितीवर लक्ष केंद्रीत करते.	४) हे डेटावर लक्ष केंद्रीत करते.
५) हे स्टार स्कीमा, स्नोफ्लेक स्कीमा आणि फॅक्ट कंसल्टेशन स्कीमावर आधारित आहे.	५) हे अस्तित्व नातेसंबंध मॉडेलवर आधारित आहे.
६) यात ऐतिहासिक डेटा असतो.	६) यात सध्याचा डेटा असतो.
७) हे सारांशित आणि संकलित डेटा प्रदान करते.	७) हे प्राचीन आणि अत्यंत तपशीलवार डेटा प्रदान करते.
८) हे डेटाचे सारांशित आणि बहुआयामी दृष्टिकोन प्रदान करते.	८) हे डेटाचे सविस्तर आणि फ्लॅट संबंध दृष्टीकोन प्रदान करते.
९) वापरकर्त्यांची संख्या शेकड्यांमध्ये असते.	९) वापरकर्त्यांची संख्या हजारांमध्ये असते.
१०) अभिलेखांची संख्या लाखोंमध्ये असते.	१०) अभिलेखांची संख्या दहापटीमध्ये असते.
११) डेटाबेसचा आकार १०० जीबी ते १०० टीबी असते.	११) डेटाबेसचा आकार १०० एमबी पासून १०० जीबी पर्यंत असते.
१२) हे अत्यंत लवचिक असते.	१२) हे उच्च कामगिरी प्रदान करते.

डेटा वेअरहाऊसिंगची आवश्यकता (Need of Data warehousing):

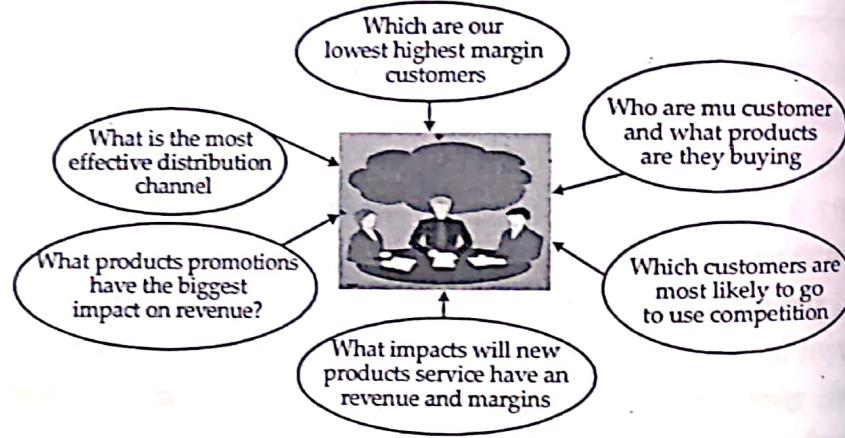
डेटा वेअरहाऊसमध्ये उपलब्ध असलेल्या डेटाचा वापर करण्यास मदत करणारे तंत्र हे निर्णय समर्थन तंत्रज्ञान असते. या तंत्रज्ञानामुळे कर्मचाऱ्यांना वेअरहाऊसचा वापर त्वरीत आणि प्रभावीपणे करता येतो. ते डेटा गोळा करू शकताता. त्याचे विश्लेषण करू शकतात आणि वेअरहाऊसमध्ये असलेल्या माहितीवर आधारित निर्णय घेऊ शकतात. डेटा वेअरहाऊसची अंमलबजावणी केल्याने कंपनीला विविध आव्हाने टाळता येतात. तीव्र स्पर्धेच्या युगात केवळ एकटे निर्णय घेणे पुरेसे नाही. हे निर्णय वेळेत घेतले पाहिजे कारण आपण वेळेत धाव घेतली तर, आपण आपल्या प्रतिस्पर्धांवर विजय प्राप्त करू शकतो.

एका सुपर मार्केट शृंखलाने डेटा वेअरहाऊसची अंमलबजावणी केली नाही असे आपण गृहीत धरू आणि अखेरीस सुपरमार्केट मध्ये विकल्या जाणाऱ्या उत्पादनाचे विश्लेषण करणे, विक्री कशी होते? विक्री कधी केली जाते? ग्राहकांची वयोगट काय आहे? उत्पादन किती प्रमाणात करायचे? असे अनेक इतर प्रश्नांची उत्तरे या सुपर मार्केट शृंखलेला मिळणार नाही. आव्हानांना आकर्षित करण्याचा हा पहिला टप्पा आहे कारण एखादे उत्पादन १८-२५ वयोगटातील एखाद्या विशिष्ट व्यक्तीच्या हिताचे आहे की नाही? हे ठरवायचे असेल तर आसपासच्या समस्येचे विश्लेषण करण्यासाठी पावले उचलावी लागतील.

एखाद्या कंपनीला देण्यात येणाऱ्या धोरणात्मक मूल्याची चर्चा करताना, खरेदीचे उदाहरण घेऊया. प्रत्येक कंपनी काही उत्पादकांकडून लॅपटॉप, डेस्कटॉप इत्यादीची खरेदी करते. खरेदी करण्यापूर्वी, कंपनी वस्तूची किंमत विचारात घेऊन आणि अटीबाबत चौकशी करण्याकरिता पुरवठादारांशी संपर्क साधते. कराराच्या अटीनुसार पुरवठा करणाऱ्या कंपनीबद्दल खात्री करून खरेदी केल्यावर, पुरवठादार एक चलन देते. चलन दर्शवितो की सवलती मिळेल किंवा नाही करारात दिल्याप्रमाणे जर सवलत दिलेली नाही आणि कराराच्या अटीशी चलन जुळत नाही, तर दोन्ही पक्ष यावर चर्चा करतात. म्हणून एखाद्या कंपनीसाठी डेटा वेअरहाऊस असण्याचा एकमेव कारण म्हणजे अतिरिक्त लाभ मिळणे होय. डेटा वेअरहाऊसमुळे निर्णय चांगल्या पद्धतीने घेतले जाते. अशा निर्णयांसाठी जबाबदार असलेल्या अधिकाऱ्यांना जबाब मागणे शक्य होते. एक काळ होता जेव्हा तथ्य-आधारित निर्णय आणि अनुभव-आधारित निर्णय अधिक प्रचलित होते. जिथे तथ्य आधारित निर्णय आमच्या जीवनात महत्त्व प्राप्त झाले होते.

व्यवस्थापक किंवा कार्यकारी अधिकार्यांना काही प्रश्न विचारले जातात आणि त्यांच्या प्रतिस्पर्धांवरील अतिरिक्त आघाडी मिळविण्यासाठी त्याला उत्तर द्यावे लागते. व्यवसायासाठी या प्रश्नांची गरज नसू शकते परंतु व्यवसायाच्या अस्तित्वासाठी आणि वाढीसाठी हे आवश्यक असतात.

- \* कंपनीच्या बाजारपेठेतील हिस्सेदारी कशी वाढवावी?
- \* कोणते उत्पादन बाजारात चांगले नाही?
- \* कोणत्या प्रतिनिधीला विक्री धोरणांची अंमलबजावणी करताना मदत हवी आहे?
- \* प्रदान केलेल्या ग्राहक सेवेची गुणवत्ता काय आहे? आणि कोणत्या सुधारणा करताना मदत हवी आहे?
- \* डेटावेअर हाऊसची आवश्यकता का असते हे खालील चित्रात दाखवण्यात आली आहे.



डेटा वेअरहाऊसमध्ये गोळा केलेली माहिती खालीलपैकी कोणत्याही डोमेनमध्ये वापरली जाऊ शकते.

**\* ट्युनिंग उत्पादन धोरण:**

उत्पादन (तिमाही) तसेच विक्री (तिमाही) ची वार्षिक तुलना करून उत्पादन पोर्टफोलिओ चांगल्या रीतीने बनविता येऊ शकते आणि उत्पादन धोरण आखता येते.

**\* ग्राहक विश्लेषण:**

ग्राहक विश्लेषणात ग्राहकाच्या खरेदी प्राधान्ये, खरेदीची वेळ, बजेट चक्र, इत्यादीचे विश्लेषण करून केले जाते.

**\* क्रियान्वयन विश्लेषण:**

डेटा वेअरहाऊसिंगमुळे ग्राहक संबंध व्यवस्थापन आणि पर्यावरणीय सुधारणा करण्यात मदत होते. ही माहिती आम्हाला व्यावसायिक (ऑपरेशनचे) क्रियान्वयने विश्लेषण करण्यास देखील मदत करते.

थोडक्यात आपण असे म्हणू शकतो की, उपयोगकर्त्याला डेटा वेअरहाऊसची आवश्यकता खालील बाबींसाठी भासत असते.

- १) डेटा दीर्घकाळासाठी आहे तसाच सुरक्षित संग्रहित करून ठेवणे.
- २) सर्व प्रकारच्या डेटासाठी एकच सामुहिक मॉडेल तयार करणे.
- ३) योग्य अहवाल तयार करणे.
- ४) व्यावसायिक निर्णय प्रक्रियेला सहाय्य करणे.
- ५) डेटाचा आहे त्याच प्रमाणात निरंतर उपयोग करून घेणे.

**डेटा वेअरहाऊसिंगचे फायदे (Advantages of Data warehousing):**

डेटा वेअरहाऊसच्या यशस्वी अंमलबजावणीमुळे संस्थेस मोठा लाभ मिळू शकतो.

**१) गुंतवणूकीवर संभाव्य उच्च प्रतिफल:**

एखाद्या संघटनेद्वारे डेटा वेअरहाऊसिंगची अंमलबजावणी करण्यासाठी १० लाख ते ५० लाख रू. एवढे मोठी गुंतवणूक आवश्यक आहे. तथापि, १९९६ मध्ये इंटरनेशनल डेटा कॉर्पोरेशनने (IDC) केलेल्या एका अभ्यासात असे आढळून आले की डेटा वेअरहाऊसिंगमध्ये गुंतवणूक (ROT) वर सरासरी तीन वर्षांचा परतावा ४०१% पर्यंत पोहोचला आहे. म्हणजेच डेटा वेअरहाऊसिंगच्या गुंतवणूकीवर उच्च प्रतिफल प्राप्त होतो.

**२) निगमिय निर्णय कर्त्यांची उत्पादकता वाढविणे:**

डेटा वेअरहाऊसिंग सुसंगत, विषयाभिमुख, ऐतिहासिक डेटाचा एकत्रित डाटाबेस तयार करून कॉर्पोरेट निर्णयक्षमतेची उत्पादकता सुधारते. हे अनेक असंगत प्रणालीतील डेटा एका विशिष्ट स्वरूपात समाकलित करते जो संघटनेला एक सुसंगत दृश्य प्रदान करते. डेटाला अर्थपूर्ण माहितीमध्ये बदलून डेटा वेअरहाऊसद्वारे व्यवसाय व्यवस्थापकांना अधिक समर्पक, अचूक व सातत्यपूर्ण विश्लेषण करण्यास माहिती पुरविली जाते.

**३) एकच सामुहिक मॉडल:**

डेटा वेअरहाऊस सर्व प्रकारच्या डेटासाठी एकच सामुहिक मॉडेल पुरविते. त्यामुळे कोणत्याही प्रकारची माहिती एका विशिष्ट पद्धतीत संकलित करून ठेवते व गरज पडल्यास

पुरवित असते. डेटासाठी सामूहिक मॉडेल वापरल्या जात असल्यामुळे उपलब्ध होणारी माहिती ही नेहमीसाठी एकाच विशिष्ट प्रकारात उपलब्ध होत असल्यामुळे लवकर समजते.

४) अधिक प्रभावी निर्णय घेण्याबाबत सहाय्यकः

डेटा वेअरहाऊसिंग चॅलनेची संख्या कमी करून उत्पादनाची एकूण किंमत कमी करण्यास मदत करते.

५) उत्तम उद्योजक बुद्धिमत्ताः

हे उत्कृष्ट उद्योजक बुद्धिमत्ता प्रदान करण्यास मदत करते. तसेच वर्धित ग्राहक सेवा व ग्राहकसेवा वाढविण्यासाठी डेटा वेअरहाऊसिंग उपयोगी पडतो.

६) निर्णय घेण्यास सहाय्यकः

डेटा वेअरहाऊस प्रणाली ही व्यावसायिक निर्णय प्रक्रियेलासुद्धा मदत करीत असते. व्यवसायात घेण्यात येणारे निर्णय हे डेटाच्या पृथःकरणाच्याच आधारे घेतल्या जातात. डेटा वेअरहाऊस प्रणाली ही डेटाचे शास्त्रोक्त पद्धतीने पृथःकरण करीत असल्यामुळे तिच्यापासून मिळणारे निष्कर्ष तंतोतंत बरोबर असतात. पर्यायाने त्याच्या आधारे घेण्यात आलेले निर्णयसुद्धा योग्य असतात.

७) डेटा सुरक्षित राहतोः

डेटा वेअरहाऊसमधील माहिती ही डेटा वेअरहाऊसच्या नियंत्रणाखाली असल्यामुळे मुळ यंत्रणेत काही बिघाड झाला तरीही डेटा सुरक्षित राहतो. तो गहाळ होत नाही किंवा नष्ट होत नाही.

८) व्यावसायिक नीतिमुल्यांना बल मिळतेः

डेटा वेअरहाऊस ही प्रणाली संयोगात्मक पद्धतीने कार्य करीत असल्यामुळे ती ग्राहक संबंध, व्यवस्थापनसारख्या व्यावसायिक बाबींचे व्यावसायिक नीतिमुल्य जाणत असते. त्यामुळे व्यावसायिक नीतिमुल्यांच्या विकासाला बल मिळते.

९) प्रतिस्पर्धी फायदेः

डेटा वेअरहाऊसचे यशस्वीरित्या अंमलबजावणी करणाऱ्या अशा कंपन्यांसाठी गुंतवणूकीवर प्रचंड परतावा या तंत्रज्ञानासह असलेल्या स्पर्धात्मक फायद्याचा पुरावा आहे. स्पर्धात्मक फायदा म्हणजे निर्णय घेणाऱ्यांना अशा डेटामध्ये ऍक्सेस करण्यास परवानगी देणे जे पूर्वी अनुपलब्ध, अज्ञात आणि अप्रयुक्त होते. उदाहरणार्थ ग्राहक, ट्रेड आणि मागण्या.

डेटा वेअरहाऊसिंगचे तोटे (Disadvantages of Data warehousing):

डेटा वेअरहाऊसच्या विकासाशी आणि व्यवस्थापनाशी संबंधित समस्या खालीलप्रमाणे आहेत.

१) डेटा लोड होण्याच्या संसाधनांचे दुर्लक्षः

काहीवेळा आमच्याद्वारे वेअरहाऊसिंगमध्ये डाटा काढणे, स्वच्छ करणे आणि डेटा लोड करणे, इत्यादीसाठी खर्च होणारा वेळ हा संपूर्ण विकास काळाचा मोठा भाग असू शकतो. या प्रक्रियेवर खर्च होणारा वेळ आणि प्रयत्न कमी करण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या काही साधनांचा वापर जरी होत असला तरी खुप वेळ वाया जातो.

२) स्रोत प्रणालीत लपलेली अडचणः

काही वेळा समस्या लपवलेली असतात. डेटा वेअरहाऊसच्या स्रोत प्रणालीशी निगडीत या समस्या असून गेल्या अनेक वर्षांपासून शोधलेल्या गेलेल्या नसतात. उदाहरणार्थ, नवीन प्रॉपर्टीचा तपशील प्रविष्ट करताना, विशिष्ट फिल्ड नल करता येऊ शकतात. ज्यामुळे कर्मचारी अपूर्ण गुणधर्म असलेल्या डेटामध्ये प्रवेश करू शकतात. जरी डेटा उपलब्ध असले तरी सुद्धा.

३) आवश्यक डेटा कॅप्चर न करणेः

काही प्रकरणांमध्ये आवश्यक माहिती स्रोत प्रणालीद्वारे कॅप्चर केली जात नाही जी डेटा वेअरहाऊसच्या हेतूसाठी फार महत्वाची असू शकते. उदा. मालमतेसाठी नोंदणीची तारीख स्रोत प्रणालीत वापरली जात नाही परंतु ही विश्लेषण करताना फार महत्वाची असू शकते.

४) वाढीव उपयोग कर्त्यांच्या मागण्याः

अंतिम वापरकर्ता प्रश्नांचे समाधान केल्यावर, डेटाची मागणी कमी करण्यापेक्षा कर्मचारी वाढीसाठी विनंती करू शकतात. हे डेटा वेअरहाऊसची क्षमता आणि मुल्य यावर वापरकर्त्यांची वाढती जाणीव झाल्यामुळे होते. डेटाच्या वाढत्या मागण्यांचा आणखी एक कारण म्हणजे एकदा डेटा वेअरहाऊस ऑनलाईन झाल्यास, बहुतेक वेळा वापरकर्ते आणि प्रश्नांची संख्या वाढते व अधिक अधिक जटिल प्रश्नांची उत्तरे मिळविण्याची विनंती केली जाते.

५) डेटा एकजिनसीपणाः

डेटा वेअरहाऊसची संकल्पना विविध डेटा स्रोतादरम्यान डेटा स्वरूपांच्या समानतेशी संबंधित आहे. त्यामुळे डेटाचे महत्त्वपूर्ण मुल्य गमावण्यास ही कारणीभूत ठरते.

## ६) संसाधनांची उच्च मागणी:

डेटा वेअरहाऊसला मोठ्या प्रमाणात डेटाची आवश्यकता असते.

## ७) डेटा मालकी:

डेटा वेअरहाऊसिंगमुळे अंतिम वापरकर्त्यांच्या डेटाची मालकी बदलू शकते. निघण्याच्या उद्देशाने डेटा वेअरहाऊसमध्ये एका विभागाच्या मालकीची संवेदनशील डेटा लोड करणे आवश्यक असे. परंतु काही काळ हे विभाग डेटा शेयर करण्यात तयार नसतात. कारण त्यांना डेटा इतराबरोबर वाटून घेण्यास संकोच वाटतो.

## ८) उच्च देखभाल:

डेटा वेअरहाऊसची उच्च देखभाल करावी लागते. कोणतीही व्यावसायिक प्रक्रिया स्विकार करणे आणि स्रोत प्रणाली डेटा वेअरहाऊसवर परिणाम करू शकते आणि त्याच उच्च देखभाल खर्च अधिक येतो.

## ९) दीर्घकालीन प्रकल्प:

वेअरहाऊस तयार करण्यासाठी जवळपास तीन वर्षे लागू शकतात. म्हणूनच काही संस्था डेटा वेअरहाऊसमध्ये तपासणी करण्यास नाखुप असतात. एखाद्या विशिष्ट विभागात काही ऐतिहासिक डेटा डेटा वेअरहाऊसच्या डेटा मार्टमध्ये पकडले जाऊ शकते. ज्यामुळे डेटा मार्ट केवळ एका विशिष्ट विभागाच्या गरजा भागवतात आणि त्या विभाग किंवा क्षेत्रासाठी त्याची कार्यशीलता मर्यादित असते.

## १०) एकत्रिकरण जटिलता:

डेटा वेअरहाऊसच्या व्यवस्थापनासाठी सर्वात महत्त्वाचे क्षेत्र म्हणजे एकीकरण क्षमता होय. एखाद्या संघटनेने आवश्यक असणाऱ्या संपूर्ण सोल्युशन्समध्ये विविध डेटा वेअरहाऊसिंग साधनांचे एकत्रिकरण कसे केले जाऊ शकते हे निश्चित करण्यासाठी एक महत्त्वपूर्ण वेळ खर्च करणे आवश्यक असते. हे एक अतिशय कठीण काम आहे कारण डेटा वेअरहाऊसच्या प्रत्येक प्रक्रियेसाठी अनेक साधने उपलब्ध असतात.

## डेटा वेअरहाऊसिंगचे दोष:

डेटा वेअरहाऊसिंगचे दोष खालीलप्रमाणे-

- १) डेटा वेअरहाऊस ही प्रणाली वेळोवेळी सुधारित केली जाईलच असे नाही त्यामुळे बऱ्याच दीर्घकाळापर्यंत जुनीच कार्यप्रणाली उपयोगात आणली जाते. डेटा मात्र नवीन प्रकारचा असतो त्यामुळे ही जुनी प्रणाली डेटाशी सुसंगत ठरू शकत नाही.
- २) डेटा वेअरहाऊसमध्ये ही प्रणाली फक्त मोठ्याच व्यावसायिकांकरिता उपयुक्त ठरते.

३) डेटा वेअरहाऊसमध्ये अरचनात्मक डेटाला स्थान नसल्यामुळे अरचनात्मक डेटाकरिता डेटा वेअरहाऊस ही प्रणाली उपयोगी ठरत नाही.

४) डेटा वेअरहाऊसच्या प्रणालीत लोड केलेल्या डेटाचे बॅकअप घेवून ठेवण्यात आलेले असते. बॅकअपमध्ये असणाऱ्या डेटाचा दुरुपयोग होण्याची शक्यता असते.

५) डेटा वेअरहाऊसमध्ये डेटाचे वेळोवेळी पृथक्करण केले जाते. तो स्थानांतरित केला जातो. तो बऱ्याच वेळा लोड केला जातो. या बाबींवर खूप वेळ खर्च होतो. डेटाची विश्वसनीयता कमी होते.

६) डेटा वेअरहाऊस ही प्रणाली अशितय खर्चिक असल्यामुळे सर्वसामान्यांना आर्थिकदृष्ट्या परवडणारी नाही.

डेटा वेअरहाऊस साधनाची कार्ये आणि उपयुक्तता (Functions of Data warehouse tools and utilities):

डेटा वेअरहाऊस साधनांची कार्ये आणि उपयुक्तता खालीलप्रमाणे आहे.

- १) माहितीची देवाणघेवाण: बहुविध विषय स्रोतांमधून माहिती एकत्र करणे.
- २) डेटा साफसफाई: यात डेटामधील त्रुटी शोधण्यात आणि दुरूस्त करणे समाविष्ट आहे.
- ३) डेटा ट्रान्सफॉर्मेशन: यात लेगेसी फॉर्मॅटपासून वेअरहाऊस स्वरूपात डेटा रूपांतरित करणे याचा समावेश होतो.
- ४) डेटा लोडिंग: वर्गीकरण, सारांश, एकत्रित करणे, एकाग्रता तपासणे आणि निर्देशक व विभाजने उभारणे यात यांचा समावेश होतो.
- ५) रिक्रेश: यात डेटा स्रोतांकडून डेटा वेअरहाऊसमध्ये अद्ययावत करणे याचा समावेश होतो.

डेटा माईनिंग (Data Mining):

संकल्पना व अर्थ:

डेटा वेअरहाऊसमधील साठविलेली माहितीद्वारे संस्थेला मिळणारे फायदे योग्य प्रकारे मिळत नाही. डेटा वेअर हाऊसचे मुख्य ओळखण्यासाठी, वेअरहाऊसमध्ये लपविलेली माहिती काढणे आवश्यक असते. तथापि, डेटा वेअरहाऊसमध्ये डेटाची संख्या आणि जटिलता वाढत असल्याने, व्यवसाय विश्लेषकांना सोप्या प्रश्नाचे उत्तर शोधून अहवाल तयार करणे कठीण होते. डेटाचे माईनिंग प्रचंड प्रमाणात असलेल्या डेटापासून अर्थपूर्ण ट्रेंड

आणि नमुने प्राप्त करण्याचा सर्वोत्तम मार्ग आहे. डेटा वेअरहाऊसमधील अशी माहिती प्रश्नांचे उत्तर शोधण्यात आणि अहवाल प्रभावीपणे तयार करण्यात अडचण निर्माण करते. याचा शोध डेटा माईनिंग घेते.

डेटा माईनिंग हे साधन डेटाचे पृथक्करण व वर्गीकरण करित असताना त्या डेटा बाबतीत येणारे लहान-मोठे निष्कर्ष साठवून ठेवतो. उपयोगकर्त्याला भविष्यात का अडचणी आल्यास त्या अडचणी डेटा माईनिंगद्वारे वाटून घेतल्यास डेटा माईनिंग त अडचणी दूर करण्याकरिता साठवून ठेवलेल्या माहितीच्या आधारे उपाययोजनासुद्धा कळवित असते.

डेटा माईनिंग ही प्रणाली उपलब्ध डेटाचे अतिशय काटेकोरपणे पृथक्करण करून डेटामध्ये प्रत्यक्ष-अप्रत्यक्षपणे उपलब्ध असणाऱ्या माहितीवर संशोधन करून परिणाम अशी माहिती उपयोगकर्त्याला पुरवित असते. डेटा माईनिंगमध्ये माहितीचे डिकोडिंग करण्याची शक्ती अतिशय विस्तृत प्रमाणावर असून कच्च्या माहितीमध्ये असणाऱ्या सवावींचे सखोल परिक्षण ह्या प्रणालीद्वारे केले जाते.

डेटा माईनिंग ही इलेक्ट्रॉनिक प्रक्रिया असून ती आज उपलब्ध असणाऱ्या हार्डवेअर आणि सॉफ्टवेअरच्या प्लॅटफॉर्मवर कार्यरत होवू शकते. ज्याद्वारे उपलब्ध असणाऱ्या विविध बाबींशी व प्रणालींशी सांगड घालता येते, ज्याद्वारे ती प्रक्रिया आणखी कार्यक्षमतेने डेटावर प्रक्रिया करून तिचे पृथक्करण व वर्गीकरण करून डेटाचे डिकोडिंग करित असते.

डेटा माईनिंग ही प्रणाली डेटा वेअरहाऊसला पुरक अशी आहे. डेटा वेअरहाऊसमधील डेटाचे पृथक्करण करून डेटा व्यवस्थितरितने सुरक्षित सांभाळून ठेवण्याचे कार्य केले जाते तर डेटा माईनिंग साठवून ठेवलेल्या डेटाचे शास्त्रोक्त पद्धतीने सखोल स्वरूपात डिकोडिंग करून उपलब्ध असणाऱ्या डेटाचे लहान लहान प्रमाणात विभाजन करून त्याचा अर्थ निश्चित करित असते व त्या सर्व दृश्य-अदृश्य बाबी उपयोगकर्त्याला उपयोगितेच्या वेळी उपलब्ध करून देत असते.

डेटा माईनिंग ही अस्तित्वात असलेल्या डेटापासून माहिती उपलब्ध करून घेण्याची प्रक्रिया आहे. डेटा माईनिंग ही उपलब्ध डेटाचे माहितीत रूपांतर करण्याचे साधन आहे हे साधन सामान्यतः विस्तृत अशा डेटाचा उपयोग करित असणाऱ्या संस्थांकरिता डेटा माईनिंग ही डेटा प्रणाली अतिशय उपयुक्त ठरते.

डेटा माईनिंग हे अतिशय शक्तिशाली असे आधुनिक तंत्रज्ञान असून ते डेटा वेअरहाऊसमधील डेटातील अतिशय महत्त्वाच्या अशा माहितीवर प्रकाश टाकते. त्याचबरोबर

सामान्य अशा माहितीवरसुद्धा प्रकाश टाकित असते. डेटा माईनिंग ह्या साधनाद्वारे विशिष्ट बाबीतला भविष्यातील कल, त्याची वागणूक व्यवसायाला माहितीतला बनविणे आणि व्यवसायाच्या भविष्यातील अनुकूल-प्रतिकूल अशा बाबी विचारत येवून निर्णय घेण्याच्या कामासुद्धा मदत करित असते.

**डेटा माईनिंगची परिभाषा (Definition of Data Mining):**

१) डेटा माईनिंग ही अशी प्रक्रिया आहे जी माहितीपूर्ण आणि विविध घटकांच्या पैलूबद्दलची माहिती शोधण्यात उपयुक्त आहे."

२) "मोठ्या डेटावेसमधील वैध, पूर्वी अज्ञात, आकलनीय, आणि वागण्यायोग्य आणि व्यवसायिक निर्णय घेण्यासाठी महत्त्वपूर्ण माहिती काढण्याची प्रक्रिया म्हणजे डेटा माईनिंग होय."

३) "डेटा माईनिंग डेटाच्या विश्लेषणांमध्ये लपविलेले आणि अप्रत्यक्ष नमुन्यांची आणि संबंधाची माहिती मिळवण्यासाठी डेटाच्या विश्लेषण आणि सॉफ्टवेअर तंत्रज्ञानाचा वापर करण्याशी संबंधित आहे. डेटा माईनिंग लपलेले आणि अनपेक्षित असलेली माहिती शोधण्याशी संबंधित आहे."

**डेटा माईनिंगची वैशिष्ट्ये (Characteristics of data mining):**

डेटा सेवा हे माहिती गोळा करण्याची एक सोपी पद्धत आहे. जिथे सर्व संबंधित माहिती ओळख प्रक्रियेद्वारे जाते आणि अखेरीस या प्रक्रियेच्या शेवटी आपण हे ठरवू शकतो की डेटा माईनिंगची वैशिष्ट्ये खालीलप्रमाणे-

१) डेटाची वाढलेली संख्या:

आधि डेटा माईनिंग प्रणाली आपल्या ग्राहकांच्या आणि ग्राहकांच्या मदतीने निश्चित केली जात होती. परंतु आजच्या तारखेत, त्या ग्राहकांच्या मदतीविना कोणतीही माहिती प्राप्त करता येते. शिवाय माईनिंग व्यवस्थेमध्ये या प्रकारचा क्रांती झाल्यानंतर यामध्ये आणखी एक समस्या जोडली गेली आणि ती म्हणजे मोठ्या प्रमाणावर कार्याचा भार होय. या माहिती तंत्रज्ञानाच्या सहाय्याने आपण कोणतीही अतिरिक्त बोजा किंवा त्रास न करता मोठ्या संख्येने माहिती प्राप्त करू शकतो.

२) अपूर्ण डेटा प्रदान करते:

डेटा माईनिंग प्रणालीच्या मदतीने केलेल्या काही सर्वेक्षणांमध्ये बहुतेक लोक स्वतः बदल अपूर्ण माहिती देतात. म्हणून लोक आपल्या माहितीच्या मुल्यांकडे दुर्लक्ष करतात. शिवाय माईनिंग प्रणालीमुळे लोकांचे दृष्टिकोन बदलते आणि त्यामुळे लोक त्यांच्या वैयक्तिक माहिती देवाणघेवाण करताना भयभित असतात.

## ३) क्लिष्ट डेटा संरचना:

डेटा खाण हे एक फॉर्म आहे जिथे सर्व माहिती गोळा केली जाते आणि माहिती संकलन तंत्रांच्या मदतीने समाविष्ट केली जाते. ही माहिती गोळा करण्याची तंत्रे अधिक मनुअल आहेत आणि बाकीचे तंत्रे तांत्रिक आहेत. म्हणूनच माहिती तंत्रज्ञानाच्या इतर संरचनेपेक्षा हे माईनिंग तंत्र अधिक स्पष्ट आणि समजण्यासारखी आहे.

## डेटा माईनिंगचा हेतू (Purpose of Data mining):

डेटा माईनिंग (खाण) प्रक्रियेचा मुख्य उद्देश माहितीच्या नोंदी शोधणे आणि इतरांचा हेतूने त्या साध्या स्वरूपात स्पष्ट करणे आहे.

## १) ती लपविलेले नफा ओळखते:

या डेटा माईनिंग प्रक्रियेच्या सुरुवातीच्या पातळीवर आपण प्रत्यक्ष कामकाजात प्रत्यक्ष समजू शकतो. परंतु अखेरीस या डेटा माईनिंगचे फायदे आणि वैशिष्ट्ये एखादे फायदेशिर रितीने ओळखली जाऊ शकतात. या डेटा माईनिंगचे सर्वात महत्त्वाचे घटक म्हणून मानले जाते. ते म्हणजे नफा कार्यक्षमता प्रदान करणे, या डेटा माईनिंग सा लपविलेल्या नफ्याची माहिती देते जेणेकरून कोणीही व्यवसायात जोखमीच्या घटकांविना मात करू करता येईल.

## २) ग्राहकांचा कमीत कमी सहभाग:

काही घटक, उत्पादन आणि सेवांविषयी माहिती गोळा करताना बहुतेक वेळा त्यांच्या ग्राहकांवर काही अतिरिक्त माहितीसाठी अवलंबून असते. परंतु या डेटा माईनिंग प्रक्रिया सर्वकाही बदलतात आणि त्यामुळे डेटा माईनिंग प्रक्रियेत तंत्रज्ञानाच्या अशा समावेशामुळे माहिती प्राप्त करण्यास मदत होते. म्हणून शेवटी निष्कर्ष असा आहे की या डेटा माईनिंग प्रक्रियेद्वारे शोधण्यात आलेली सर्व माहिती तंत्रज्ञानाद्वारे सुरु झाली असते.

## ३) ग्राहकांचे समाधान:

माईनिंग तंत्रांमध्ये काम करणाऱ्या मुख्य गोष्टीपैकी एक म्हणजे बहुतेक लोक काही निर्णय घेतांना इतरांना मदत करतात. परंतु कोणत्याही एका सूचनांचे अनुसरण करताना नेहमीच सोपे नसते आणि म्हणूनच डेटा माईनिंगच्या मदतीने आपणास स्वतःचा निर्णय घेण्यास शंका असू शकते. याशिवाय आपल्या ग्राहकांच्या विश्वासाचा अशा प्रकारचा प्रयत्नामुळे लाभ होतो.

## ४) डेटा माईनिंगचे घटक:

डेटा माईनिंगचे महत्त्वाचे घटक पुढीलप्रमाणे आहेत, ज्यावर डेटा माईनिंग ही कार्यप्रणाली आधारलेली आहे.

## ५) प्रतिगमन:

डेटामध्ये त्रुटी शोधून काढून, ते दूर करून डेटा त्रुटी विरहित केला जातो, ज्यामुळे डेटात असणारे दोष डेटाचे पृथःकरण व वर्गीकरण करण्यापूर्वीच काढून टाकल्या जातात. ज्यामुळे त्रुटी विरहित डेटावर वर्गीकरण होवून निष्कर्षसुद्धा त्रुटी विरहितच मिळतात.

## ६) वर्गीकरण:

डेटा माईनिंग ही प्रणाली डेटाचे करण्यात येणारे पृथःकरण व वर्गीकरण ह्या दोन बाबींवर आधारित आहे. उपलब्ध झालेल्या कच्च्या डेटावर प्रारंभिक प्रक्रिया करून, तिचे पृथःकरण करून तिचे वर्गीकरण करण्यात येते. जेणेकरून उपलब्ध माहितीतून उपयोगकर्त्याला जेवढ्या माहितीची आवश्यकता येईल. केवळ तेवढीच माहिती उपलब्ध करून देण्यात येईल.

## ७) समूह:

डेटा माईनिंग ही प्रणाली 'समूह' ह्या संकल्पनेवर आधारित आहे. डेटा माईनिंग ही कोणतीही एक प्रणाली नसून ती अनेक प्रणालींचा समूह आहे.

## ८) संघटनेतील बाबींचा अभ्यास:

डेटा माईनिंग ही कार्यप्रणाली डेटातील उपयोगी अशा चल घटकांचा नेहमीच शोध घेत असते. त्यातून मिळालेल्या माहितीचा भविष्यात उपयोग करून घेतला जातो. उदा. एखादे व्यवसायिक आपल्या ग्राहकांच्या खरेदी सवयीचा अभ्यास करून त्यासंबंधीची माहिती संकलित करून ठेवू शकते.

## डेटा माईनिंग तंत्राचे फायदे (Advantages of data mining techniques):

डेटा माईनिंग प्रणालीचे अनेक फायदे आहेत. या माईनिंग मधील आवश्यक बाबींपैकी एक म्हणजे माईनिंग तंत्र विश्लेषणाची संपूर्ण रचना होय.

## १) भावी ट्रेंडचे भविष्य वर्तवण्यास उपयुक्त आहे:

या डेटा माईनिंग प्रणालीद्वारे भविष्यात ट्रेंड अंदाज करताना उपयोगी पडणारी माहिती प्राप्त केली जाऊ शकते. हे तंत्रज्ञानाच्या मदतीने आणि लोकांद्वारे वापरल्या गेलेल्या वर्तणुकीतील बदलांमुळे शक्य होते.

२) उत्पादक (Manufacturer):

उत्पादन चंत्रसामुग्रीच्या कार्यात डेटा माईनिंगचा उपयोग करून उत्पादक हे दोषयुक्त तंत्र व साधनसामुग्रीचा शोध घेवून त्यांना उत्पादन प्रक्रियेत काढून टाकतात.

३) ग्राहक सवयींना सूचित करते:

उदाहरणार्थ, विपणन उद्योगात काम करताना ग्राहक वर्तन आणि त्यांच्या सवयींमधील सर्व बाबी समजून घेणे आवश्यक असते. हे कार्य डेटा माईनिंग प्रणालींच्या मदतीने हे शक्य होते. जसे की ही डेटा माईनिंग प्रणाली सर्व माहिती मिळवण्याच्या तंत्र हाताळू शकते. ग्राहक सवयींचा आणि त्यांच्या वर्तणूकीचसा मागोवा ठेवण्यास हे उपयुक्त ठरते.

४) सरकार (Government):

डेटा माईनिंग हे सरकारी चंत्रणेला गैरमागिने मिळविलेले पैसा आणि फौजदारी क्रियाकलापांचा शोध घेवू शकतात. त्यासाठी आर्थिक नियमांची चौकशी करणे आणि रेकॉर्डची सखोल तपासणी करणे ह्यासाठी डेटा माईनिंग सरकारी चंत्रणेला मदत करत असते.

५) निर्णय घेण्यास मदत करते:

अशा काही लोक आहेत जे या डेटा माईनिंग तंत्रज्ञानाचा वापर करून काही निर्णय घेतात. आजकाल, कोणत्याही गोष्टीबद्दल निर्णय माहिती तंत्रज्ञानाच्या सहाय्याने सहजपणे निर्धारित केली जाऊ शकते आणि त्याचप्रमाणे अशा तंत्रज्ञानाच्या सहाय्याने आपण अज्ञात आणि अनपेक्षित गोष्टीबद्दल तंतोतंत निर्णय घेऊ शकतो.

२) कंपनी महसूल वाढतो:

पूर्वी हे स्पष्ट केले गेले आहे की डेटा माईनिंग ही एक प्रक्रिया आहे. जेथे त्यात काही तंत्रज्ञानाच्या सहाय्याने सर्व बाबी विषयी माहिती प्राप्त करणे शक्य होते. आणि या प्रकारच्या तंत्रज्ञानामुळे कंपन्यांच्या नफ्याची कमाई गुणोत्तर वाढते. लोक ऑनलाईन विक्री झालेल्या उत्पादनाची माहिती गोळा करू शकतात. म्हणून अखेरीस उत्पादन आणि त्यांच्या सेवांचा खर्च कमी होतो व व्यवसायाचा नफा वाढतो.

३) वित्तीय संस्था आणि बँका:

डेटा माईनिंग हे वित्तीय संस्थांना आणि बँकांना कर्ज वितरणाबाबतची माहिती तसेच प्रत्ययांबाबतची सखोल माहिती पुरवित असते. वित्तीय संस्था आपली कर्जविषयक धोरण निश्चित करू शकतात. त्यामुळे वित्तीय संस्था किंवा बँक ह्या फक्त चांगल्या कर्जांचे वाटप करण्यास सक्षम ठरतात. ह्याचसोबत डेटा माईनिंग अप्रामाणिकपणे, लबाडीने केलेले

क्रेडिट कार्ड, डेबिट कार्डचे व्यवहार शोधून काढण्यास बँकांना मदत करित असते. त्यामुळे बँकांच्या आणि ग्राहकांच्या हिताचे संरक्षण होत असते.

५) हे बाजार आधारित विश्लेषणावर अवलंबून असते:

डेटा माईनिंग प्रक्रिया ही एक अशी प्रणाली आहे जिथे सर्व माहिती बाजार माहितीच्या आधारे एकत्रित केली जाते. आजकाल, सर्व गोष्टींमध्ये तंत्रज्ञान महत्त्वाची भूमिका बजावते आणि त्या डेटा माईनिंग प्रणालीमध्ये त्रुटींची संख्या दिसून येते. त्यामुळे या डेटा माईनिंग माध्यमातून गोळा सर्व माहिती विपणन विश्लेषणासाठी उपयोगी ठरते.

६) फसवणूक जलद ओळखता येते:

डेटा माईनिंग प्रक्रियेचा बहुतेक भाग विपणन विश्लेषण मदतीने एकत्र माहिती पासून बनलेला असतो. अशा विपणन विश्लेषणाच्या मदतीने बाजारपेठेत उपलब्ध असलेले हे फसवे कृती जलद शोधता येतात. शिवाय त्यांच्या मदतीने आपण अचूक माहितीचे महत्त्व समजू शकतो.

डेटा माईनिंग तंत्रज्ञानाच्या मर्यादा किंवा तोटे (Limitations or Disadvantages of data mining techniques):

१) वापरकर्त्याची गोपनीयता राहत नाही:

हे ज्ञात वस्तूस्थिती आहे की डेटा माईनिंग काही बाजार आधारित तंत्रज्ञान आणि माहिती तंत्रज्ञानाचा वापर करणाऱ्या लोकांबद्दल माहिती गोळा करते आणि या डेटा माईनिंग प्रक्रियेत अनेक घटकांचा समावेश असतो. परंतु त्या घटकांचा समावेश करताना, डेटा माईनिंग प्रणाली त्याच्या वापर कर्त्यांच्या गोपनीयतेचे उल्लंघन करते आणि म्हणूनच आपल्या वापरकर्त्यांच्या सुरक्षेच्या बाबींचे संगोपन करित नाही. त्यामुळे लोकांमध्ये गैरसमज निर्माण होतो.

२) अतिरिक्त अप्रासंगिक माहिती:

डेटा माईनिंग प्रणालीचे मुख्य कार्य फायदेशिर माहितीसाठी एक संबंधित जागा तयार करणे आहे. परंतु या माहिती संग्रहातील मुख्य समस्या अशी आहे की माहिती प्रक्रियेचा संग्रह सर्व लोकांसाठी फारसा मोठा असू शकतो. म्हणून सर्व डेटा माईनिंग तंत्रांसाठी डेटाची किमान पातळी मर्यादा राखणे हे खूप आवश्यक असते.

३) माहितीचा गैरवापर:

पूर्वी स्पष्ट केले गेले आहे की डेटा माईनिंग प्रणालीमध्ये सुरक्षा आणि सुरक्षा उपायांची शक्यता खरोखर कमी असते आणि म्हणूनच काही लोक या माहितीचा



दुरूपयोग स्वतःच्याच मार्गाने करू शकतात. म्हणूनच डेटा माईनिंग प्रणालीने आपल्या कामाचे कार्य कोडींग स्वरूपात बदलणे आवश्यक आहे, जेणेकरून ते माईनिंग प्रक्रियेद्वारे माहितीचा दुरूपयोग कमी होऊ शकेल.

डेटा माईनिंग तंत्र (Data Mining Techniques):

डेटा माईनिंग तंत्राशी संबंधित चार मुख्य कार्य खालीलप्रमाणे-

- अंदाजवाचक मॉडेलिंग (Predictive Modeling)
- डेटाबेस खंड (Database Segmentation)
- दुवा विश्लेषण (Link analysis)
- विचलनाची ओळख (Deviation detection)

डेटा माईनिंग ऑपरेशनसाठी विशिष्ट तंत्र आवश्यक आहेत. तथापि, प्रत्येक ऑपरेशनची स्वतःची ताकद आणि कमकुवतता असते. हे लक्षात घेऊन डेटा माईनिंग साधने काहीवेळा एखाद्याची तंत्र अंमलबजावणी करण्यासाठी ऑपरेशनचे पर्याय देतात.

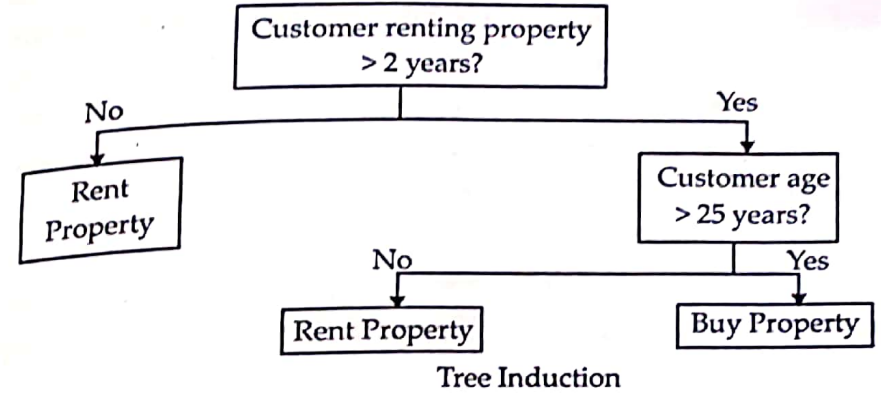
अ) अंदाजवाचक मॉडेलिंग:

हे मॉडल निरीक्षण करून मानवी शिकण्याच्या अनुभवाच्या समान नमुन्यावर बनले आहे. हे मॉडल वास्तविक जगात आलेले आहेत. हा एक पर्यवेक्षी शिक्षण दृष्टीकोन वापरून विकसित केले आहे. ज्यात टप्प्याटप्प्याने प्रशिक्षण व चाचणी असणे आवश्यक आहे. प्रशिक्षण कालावधी हे ऐतिहासिक डेटाच्या एका मोठ्या नमुन्यावर आधारलेले असते. ज्याला प्रशिक्षण सेट म्हणतात. तर चाचणीमध्ये नवीन, पूर्वी अदृश्य असलेल्या डेटावर त्याची अचुकता आणि शारीरिक कार्यक्षमता ही वैशिष्ट्ये निर्धारित करण्याचा प्रयत्न करणे समाविष्ट असते. हे सामान्यतः ग्राहक प्रतिधारण व्यवस्थापन, क्रेडिट मान्यता, क्रॉस-विक्री आणि थेट मार्केटिंग मध्ये वापरले जाते. पूर्वानुमानित मॉडेलिंगशी संबंधित दोन तंत्र आहेत.

अ) वर्गीकरण (Classification)

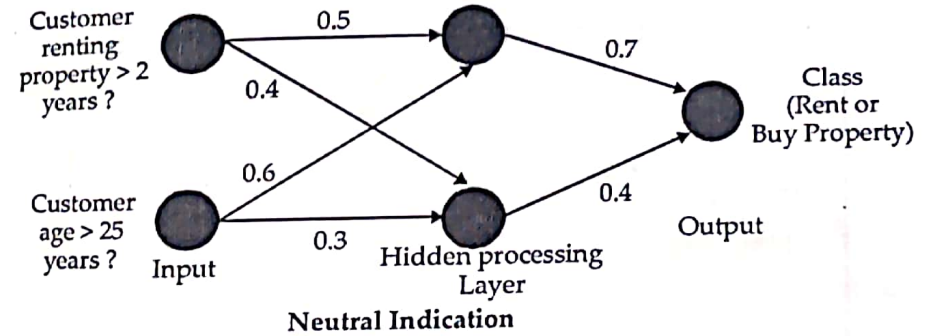
ब) मूल्य अंदाज (Value prediction)

अ) वर्गीकरण (Classification): वर्गीकरण वर्ग मुल्यांचे मर्यादित संच तयार करण्यासाठी अभिलेखांचे वर्गीकरण करण्यासाठी वापरले जाते. वर्गीकरणाचे दोन विशेषीकरण आहेत. वृक्ष प्रेरण आणि न्युरल प्रेरण. वृक्ष प्रेरण (Tree Induction) वापरून वर्गीकरणाचे उदाहरण चित्रात दर्शविले आहे.



वरील उदाहरणात संपत्ती भाड्याने घेण्यात येईल कि खरेदी करण्यात येईल याचे पूर्वानुमान लावले जाते.

न्युरल प्रेरण वापरून वर्गीकरणाचे उदाहरण चित्रात दर्शविले आहे.

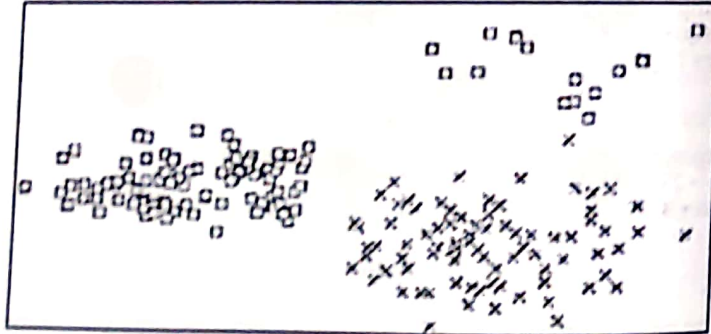


एक न्युरल नेटवर्कमध्ये प्रत्येक नोडवर इनपुट, आऊटपुट आणि प्रोसेसिंगसह कनेक्ट केलेल्या नोड्सचा संग्रह असतो. दृश्यमान इनपुट आणि आऊटपुट स्तरांमध्ये लपविलेले संसाधन स्तर असू शकतात. एका थरामध्ये प्रत्येक प्रोसेसिंग युनिट (वर्तुळ) प्रत्येक प्रोसेसिंग युनिटशी जोडलेले असते पुढील स्तरावर भारित मुल्यानुसार, संबंधाची ताकद व्यक्त करते. हा दृष्टिकोन मानवी बुद्धी ज्या पद्धतीने कार्य करतो त्याचे प्रतिलिपी करण्याचा प्रयत्न आहे. दिलेल्या नमुन्याशी संबंधित सर्व चलने एकत्रित करून नमुन्यांची ओळख पटवितात.

ब) मुल्य अंदाज (Value prediction): हे रेखीय अपगमनातील आणि नॉन लाइनियर रेग्रेसनच्या पारंपरिक सांख्यिकीय तंत्रांचा वापर करते. या तंत्रांचा वापर करणे आणि समजून घेणे सोपे आहे. रेखीय प्रतिगमन डेटाच्या प्लॉटद्वारे एका सरळ रेषा बसविण्याचा प्रयत्न करते. जसे की प्लॉटवर त्या वेळी सर्व निरीक्षणाचे सरासरी हे सर्वोत्तम प्रतिनिधीत्व आहे. रेखीय अपगमनाची समस्या अशी आहे की हे तंत्र केवळ एकरेषीय डेटासह कार्य करते आणि त्या डेटा मुल्यांवर संवेदनशील असते. जे अपेक्षित नमुन्यांशी जुळत नाहीत. जरी अपरिमित अपगमन रेखीय प्रतिगमनची मुख्य समस्या टाळते. तरीही डेटा प्लॉटच्या सर्व संभाव्य आकृत्या हाताळण्यासाठी हे पुरेसे लवचिक नाही. मुल्य पूर्वानुमानांच्या अर्जांमध्ये क्रेडिट कार्ड फसवणूक ओळख आणि लक्ष्य मेलिंग यादीची ओळख समाविष्ट आहे.

#### डेटाबेस सेगमेंटेशन:

सेगमेंटेशन हे समान रेकॉर्ड्सचे एक गट आहे जे अनेक गुणधर्म सामायिक करते. डाटाबेस विभाजनाचा उद्देश एका अज्ञात संख्येतील विभागांमध्ये किंवा क्लस्टरमध्ये विभाजन करणे आहे. यात डेटाबेस विभागातील अनुप्रयोगांमध्ये ग्राहक प्रोफाइलिंग थेट विक्री आणि क्रॉस-सेलिंगचा समावेश आहे.



Database Segmentation

#### लिंक विश्लेषण:

लिंक विश्लेषणाचा उद्देश असा आहे की डेटाबेसला लिंकस स्थापित करणे, डेटाबेसमधील रेकॉर्ड्सच्या वैयक्तिक रेकॉर्ड संघ दरम्यान, लिंक विश्लेषणाचे तीन विशेषीकरण आहेत हे खालीलप्रमाणे-

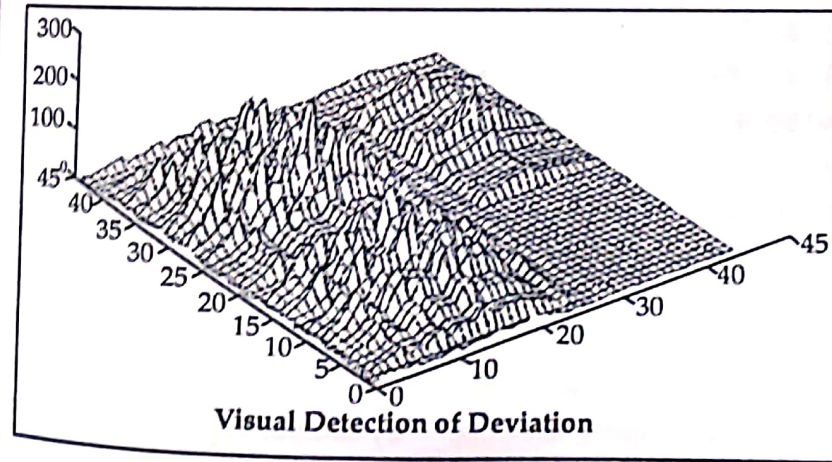
अ) संघटनेचा शोध ब) क्रमिक पॅटर्न डिस्कवरी क) तत्सम क्रम शोध

संघटनेच्या शोधाने अशा गोष्टी शोधल्या आहेत ज्यात एकाच घटनेमधील अन्य बाबींची उपस्थिती असते. क्रमवार पॅटर्न डिस्कवरी इव्हेंट्समध्ये नमुन्यांची नक्कल शोधते जसे की एका घटनाची उपस्थिती त्यानंतरच्या कालावधीच्या घटनेच्या डेटाबेसमधील घटकाच्या दुसरा सेट आहे. उदाहरणार्थ हा दृष्टिकोन दीर्घकालीन ग्राहक खरेदी व्यहारांची समजण्यासाठी वापरला जाऊ शकतो.

वेळ क्रम डिस्कवरीचा वापर वेळ- आधारित डेटाच्या दोन संघ दरम्यान दुव्यांच्या शोधामध्ये केला जातो. उदाहरणार्थ- मालमत्ता खरेदीच्या तीन महिन्यांच्या आत, नवीन घर मालक कचरा, फ्रीझर्स आणि वॉशिंग मशिनसारख्या वस्तू खरेदी करतील. लिंक विश्लेषणाच्या उपयोगांमध्ये उत्पादनात्मक विश्लेषण, थेट विक्री आणि स्कंध किंमत चळवळी यांचा समावेश आहे.

#### विचलनाचा शोध:

व्यावसायिक दृष्ट्या उपलब्ध डेटा माईनिंग साधनांच्या दृष्टीने विचलन ओळख हा तुलनेने नवीन तंत्र आहे. तथापि, विचलन ओळख हे खऱ्या शोधाचे एक स्रोत असते. जे काही पूर्वी ज्ञात 'अपेक्षा' आणि सर्वसामान्य प्रमाण यातील विचलन दर्शविते. ही क्रिया आकडेवारी आणि व्हिज्युअलायझेशन तंत्र वापरून केले जाऊ शकते. विचलनाच्या शोध अर्ज क्रेडिट कार्ड आणि विम्याचे दावे, गुणवत्ता नियंत्रण आणि दोष ट्रेसिंगच्या वापरामध्ये आणि फसवणूक तपासणीसाठी उपयोगी ठरतो.



Visual Detection of Deviation

अभ्यासार्थ प्रश्न

दीर्घोत्तरी प्रश्न:

- १) डेटाबेस म्हणजे काय? डेटाबेसचे उद्देश स्पष्ट करा.
- २) डेटाबेसचे फायदे आणि दोष सविस्तर स्पष्ट करा.
- ३) डेटा माईनिंगचा अर्थ व संकल्पना सविस्तर सांगा. डेटा माईनिंगचे घटक स्पष्ट करा.
- ४) डेटा वेअरहाऊसचे फायदे आणि दोष सविस्तर विशद करा.
- ५) डेटाबेसचे उपयोगकर्ते स्पष्ट करा.
- ६) डेटा वेअरहाऊसची संकल्पना स्पष्ट करा. त्याची आवश्यकता प्रतिपादन करून त्याचे फायदे आणि दोष स्पष्ट करा-
- ७) डेटा माईनिंगचे फायदे सांगा. त्याचे उपयोग स्पष्ट करा.

लघुत्तरी प्रश्न:

- १) डेटाबेसचा अर्थ स्पष्ट करा.
- २) डेटाबेसचे उद्देश आणि उपयोग स्पष्ट करा.
- ३) डेटा माईनिंगचे फायदे सांगा.
- ४) डेटा माईनिंगचे उपयोग स्पष्ट करा.
- ५) डेटा माईनिंगचे अर्थ स्पष्ट करा.
- ६) डेटा माईनिंगचे घटक स्पष्ट करा.
- ७) डेटाबेसचे उपयोगकर्ते सांगा.
- ८) डेटा वेअरहाऊसचा अर्थ स्पष्ट करा.
- ९) डेटाबेसचे फायदे आणि दोष स्पष्ट करा.
- १०) डेटा वेअरहाऊसची आवश्यकता प्रतिपादन करा.
- ११) डेटा वेअरहाऊसचे फायदे-तोटे सांगा.

वस्तुनिष्ठ प्रश्न:

- १) खालीलपैकी कोणती तार्किक डेटा बेस संरचना नाही?
 

अ) झाड	ब) संबंधित
क) शृंखला	ड) नेटवर्क
- २) एक अहवाल निर्माण करणारी यंत्रणा ..... वापरली जाते.
 

अ) फायली अद्यतनित करण्यासाठी	ब) कागदावर फाइल्स प्रिंट करण्यासाठी
क) माहिती भरण्यासाठी	ड) वरीलपैकी काहीही नाही.

- ३) प्रत्येक डेटा फाइलमध्ये एक ..... असतो ज्यात फाइलमध्ये डेटा कसा संग्रहित केला जातो याचे वर्णन केले जाते.
 

अ) फाइल संरचना	ब) रेकार्ड
क) फिल्ड	ड) डेटाबेस
- ४) उपलब्ध तथ्याचे सारणीमध्ये रूपांतर करणे म्हणजे .....
 

अ) डेटाबेस	ब) डेटा
क) डेटा प्रक्रिया	ड) डेटा वेअरहाऊस
- ५) डाटाबेस मॅनेजमेंट सिस्टम वापरताना, पहिली गोष्ट जी तुम्ही करणे आवश्यक आहे ती आहे.
 

अ) डेटाबेस फाइल तयार करणे
ब) फाइल संपादक सक्रिय करणे.
क) आपल्या सुक्ष्म संगणकात सॉफ्टवेअर लोड करणे
ड) फ्लॉपी डिस्कला तत्परतेने ठेवणे.
- ६) आपल्या वापरकर्त्यांना डेटा ऍक्सेस करण्यास मदत करण्यासाठी बहुतांश डीबीएमएससद्वारे कोणती भाषा वापरली जाते?
 

अ) उच्च पातळी भाषा	ब) केरी भाषा
क) एस. क्यु. एल.	ड) ४ जी.एल.
- ७) डेटाबेस म्हणजे .....
 

अ) उपलब्ध माहितीतून निष्कर्ष काढण्यासाठी एकत्रित केलेली माहिती
ब) उपलब्ध तथ्यांचे सारणीमध्ये रूपांतर
क) प्रारंभिक माहितीचे शास्त्रीय व तार्किकदृष्ट्या केलेले संग्रहण
ड) वरीलपैकी सर्व
- ८) खालीलपैकी कोणता संबंधक डेटाबेस नाही?
 

अ) dBASE IV	ब) ४ था परिमाण
क) फॉक्सप्रो	ड) रिफ्लेक्स
- ९) डाटा मॅनेजमेंट मध्ये महत्त्वाचे असलेल्या डेटा आयटम वैशिष्ट्यांमध्ये समावेश असते.
 

अ) विरामचिन्हांचा	ब) भाषेचा
क) शब्दलेखनाचा	ड) रूंदीचा

१०) एस.क्यू.एल. (SQL) मध्ये कोणती कमांड (ने) डेटाबेस ट्रिगर सक्षम किंवा अक्षम करण्यासाठी वापरली जाते.

- अ) USER सुधारित करणे                      ब) ला बदलणे  
क) ट्रिगरला बदलणे                              ड) वरील सर्व

११) डेटा वेअरहाऊसची आवश्यकता करिता भासत असते.

- अ) प्रक्रियेला मदत करणे.  
ब) अहवाल तयार करणे  
क) डेटाचा आहे त्यात प्रमाणात निरंतर उपयोग घेणे  
ड) वरील सर्व

१२) डीबीएमएसच्या कार्यक्रमानुसार ..... या दोन फाईल्स वापरतात.

- अ) डेटा शब्दकोश आणि व्यवहार लाँग  
ब) डेटा कुशलतेने हाताळणी भाषा आणि क्वेरी भाषा  
क) क्वेरी भाषा आणि उपयुक्तता  
ड) डेटा शब्दकोश आणि क्वेरी भाषा

१३) एसक्यूएल मध्ये ..... व्यवहाराची सुरुवात झाल्यापासून स्टेटमेंटच्या मुद्यामुळे कायमस्वरूपी बदल केला जातो?

- अ) झिप    ब) पॅक  
क) कॉममिट                                        ड) जतन करणे

१४) आपण नोंद घेतल्यानंतर ..... बराच डेटा व्यवस्थापनाने वातावरणानी आपण केलेले बदल जतन करण्यासाठी आदेश जारी करणे आवश्यक असते.

- अ) हटवणे    ब) अद्यतन करणे  
क) क्रमवारी लावणे                              ड) निर्देशांक

१५) फाईल कडे एक यादी ठेवण्यासाठी ..... हे आवश्यक आहे.

- अ) सूचीमधील नोंदी ओळखणे  
ब) प्रत्येक रेकॉर्डची नावे, रूंदी आणि प्रकार ओळखणे.  
क) क्रमवारी किंवा निर्देशांक म्हणून कोणत्या फिल्डचा वापर केला जाईल हे ठरवणे.  
ड) वरील सर्व

१६) डेटाबेस खालीलपैकी एक दोष आहे.

- अ) त्वरित माहितीची उपलब्धता                      ब) डेटा पुसल्या जाण्याची शक्यता  
क) डेटाची सुरक्षितता                                ड) डेटाचे स्वातंत्र्य

१७) एक नेटवर्क स्कीमा .....

- अ) एक-ते-अनेक संबंधामध्ये संरचनेवर मर्यादा घालते.  
ब) अनेक-ते-अनेक संबंधांना परवानगी देते.  
क) टेबलमध्ये डेटा साठवतो.  
ड) वरील सर्व

१८) फाईल रेकॉर्डच्या वेळेनुसार बदलणे, आणि हटविणे ..... असे म्हणतात.

- अ) अद्यतनित करणे                                      ब) श्रेणीसुधारित करणे  
क) पुनर्रचना करणे                                      ड) नुतनीकरण करणे

१९) रेकॉर्ड व्यवस्थापन प्रणाली आपल्याला डिस्कवर रेकॉर्ड करण्यापूर्वी मुल्य संपादित करण्यास परवानगी देते तर आपण हे करू शकतो.

- अ) शब्द लेखन मधील बदल होण्याआधी ते ठिक करता येते.  
ब) एखाद्या फिल्डचे नाव बदलण्याआधि  
क) क्षेत्राची रूंदी बदल्यानंतर  
ड) वरील सर्व

२०) डेटाबेसचे खालीलपैकी उपयोगकर्ते आहेत.

- अ) कार्यक्रम    ब) स्वाभाविक/आधुनिक  
क) विशेष    ड) वरीलपैकी सर्व

२१) एक डेटाबेस व्यवस्थापन प्रणाली .....

- अ) एकाधिक फायलींमध्ये एकाच वेळी प्रवेश करण्याची अनुमती देते.  
ब) रेकॉर्ड व्यवस्थापन प्रणालीपेक्षा अधिक करू शकतो.  
क) एका फाईलमध्ये डेटाचे व्यवस्थापन करण्यासाठी कार्यक्रमांचा संग्रह आहे.  
ड) अ आणि ब दोन्हीही

२२) अत्याधुनिक रिपोर्ट जनरेटर.....

- अ) पंक्ती-आधारित अहवाल मुद्रित करणे  
ब) गणिती ऑपरेशन करणे  
क) एका सूचीमधील भाग निवडकपणे पुनर्प्राप्त आणि मुद्रित करणे  
ड) वरील सर्व

६४ / माहिती तंत्रज्ञान आणि व्यवसायिक माहिती प्रक्रियन

२३) डेटाबेस खालीलपैकी एक फायदा आहे.

- अ) खर्चात वाढ  
ब) निर्णय घेण्यास उपयुक्त  
क) जुने सॉफ्टवेअर निरूपयोगी  
ड) डेटा पुसल्या जाण्याची शक्यता

२४) खालीलपैकी कोणते हार्डवेअर घटक डाटाबेस मॅनेजमेंट सिस्टिमच्या कामकाजास सर्वात महत्त्वाचे आहे.

- अ) उच्च रिझोल्युशन व्हिडिओ प्रदर्शन  
ब) प्रिंटर  
क) उच्च गती, मोठ्या-क्षमता डिस्क  
ड) कथानक

२५) डाटाबेस मॅनेजमेंट सिस्टिमला दिलेला नाव काय आहे जो पूर्ण मजकूर डेटा प्रतिमा डेटा, ऑडिओ आणि व्हिडिओ हाताळू शकेल.

- अ) पूर्ण मीडिया  
ब) ग्राफिक्स मीडिया  
क) मल्टीमीडिया  
ड) हायपरटेक्स्ट

२६) डेटोबेसमधील गोष्टीमधील टॉप-टू-तळाशी संबंध स्थापित करतात.

- अ) हायरार्किकल स्कीमा  
ब) नेटवर्क स्कीमा  
क) रिलेशन्सी स्कीमा  
ड) वरील सर्व

२७) डेटा शब्दकोश डीबीएमएसला सांगते.

- अ) कोणते फाईल्स डेटाबेसमध्ये आहेत. ब) कोणते गुणधर्म डेटामध्ये आहेत.  
क) या फायली कोणत्या आहेत. ड) वरील सर्व

२८) Project आज्ञा नवीन सारणी तयार करेल.

- अ) मुळ टेबलपेक्षा अधिक फील्ड  
ब) मुल सारणीपेक्षा अधिक पंक्ती  
क) मास्टर टेबलची सर्व क्षेत्र  
ड) वरील सर्व

२९) खालीलपैकी ..... डेटाबेस प्रशासकांचे कार्य आहे.

- अ) डेटाबेस डिझाइन व वापरकर्ता समन्वय  
ब) डेटाबेसचा बॅकअप घेणे  
क) कामगिरी निरीक्षण  
ड) वरील सर्व

### ३. डेटाबेस मॅनेजमेंट सिस्टिम (डीबीएमएस) (Database Management System)

संकल्पना:

कंप्युटरशी संबंधित सर्वात जुने घटक म्हणून, डेटाबेस मॅनेजमेंट सिस्टिम (डीबीएमएस) ला ओढल्या जाते. हा एक कॉम्प्युटर सॉफ्टवेअर प्रोग्राम आहे जो सध्या सर्व हार्डवेअर किंवा नेटवर्कवर स्थापित केलेल्या सर्व डाटाबेसची व्यवस्था करण्यासाठी डिझाइन केले आहे. आज विविध प्रकारचे डेटाबेस मॅनेजमेंट सिस्टिम अस्तित्वात आहे, त्यापैकी काहीना विशिष्ट उद्देशासाठी कॉन्फिगर केलेल्या उपयोजनांचे योग्य नियंत्रण करण्यासाठी डिझाइन केलेले आहे. येथे डीबीएमएस तंत्रज्ञानाचे विविध स्वरूप आहेत जे सध्या वापरात आहेत आणि डीबीएमएस सॉफ्टवेअर ऍप्लिकेशन्सचे काही मुलभूत घटक आहेत.

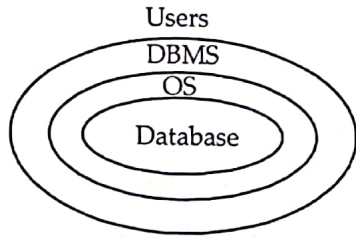
डाटाबेस मॅनेजमेंट सिस्टिम (डीबीएमएस) मुळात प्रोग्राम्सचा संग्रह आहे. जे वापरकर्त्यांना गरजेनुसार डेटाबेस साठवून ठेवण्याची, सुधारण्याची व माहिती मिळविण्यास सक्षम बनविते. डीबीएमएस प्रोग्रॅम आणि डेटा दरम्यानची एक पातळी आहे. प्रोग्राम्स DBMS मध्ये प्रवेश करतात. जे नंतर डेटामध्ये प्रवेश करतात. जे नंतर डेटामध्ये प्रवेश करतात. मुख्य प्रणालीपासून संगणकावर चालणाऱ्या छोट्यास प्रणाल्यापर्यंत डीबीएमएसचे असे वेगवेगळे प्रकार आहेत जे मेनफ्रेम चालतात. डेटाबेस अनुप्रयोगाची मुख्य उदाहरणे पुढीलप्रमाणे-

- अ) संगणकीकृत ग्रंथालय प्रणाली
- ब) ऑटोमेटेड टेलर मशीन
- क) फ्लाइट आरक्षण प्रणाली
- ड) संगणकीकृत भाग यादी प्रणाली

डाटाबेस मॅनेजमेंट सिस्टीम (डीबीएमएस) सॉफ्टवेअर एक भाग आहे. ज्यामध्ये डाटाची सर्व आवश्यक वैशिष्ट्ये सांभाळताना डाटाबेसमध्ये प्रवेश मिळविण्यासाठी सेवा पुरविल्या जातात. मार्केटमध्ये व्यापारीदृष्ट्या उपलब्ध डाटाबेस मॅनेजमेंट सिस्टिम म्हणजे डीबीएस (dbase), फॉक्सप्रो, आयएमएस आणि ओरॅकल, मायएसक्युएल, एसक्युएल सर्वर आणि डीबी २ इत्यादी आहेत.

डाटाबेस मॅनेजमेंट सिस्टिम (डीबीएमएस) मध्ये, डेटा फाइल्स म्हणजे असे फाइल्स असतात. ज्यात डेटाबेसची माहिती साठविली जाते. तर इतर फाइल्स जसे की निर्देशांक फायली, डेटा शब्दकोष आणि प्रशासकीय माहिती संग्रहित करणारी फाइल यांना मेटाडेटा म्हणून ओळखले जाते.

डाटाबेस सिस्टिम ही एक प्रणाली आहे. ज्यामुळे संघटित होणाऱ्या मोठ्या संख्येतील डायनेमिकल संबंधित डेटा साठविता येतो. संगणक हार्डवेअर, सॉफ्टवेअर आणि डेटावर प्रवेश करणाऱ्या मल्टि-युजरला सुविधा मिळते या सुविधा पुरविल्या जातात. कारण हे डाटाबेस तंत्रज्ञानावर आधारित संगणक प्रणाली आहे.



#### डाटाबेस व्यवस्थापन प्रणालीची उत्क्रांती (Evolution of DBMS):

आम्ही आधीच पाहिलेले आहे की डीबीएमएस पूर्ववर्ती फाइल-आधारित प्रणाली आहे. तथापि, असे नाही की, डाटाबेस दृष्टिकोन सुरू झाला आणि फाइल-आधारित प्रणाली थांबली. खरेतर, फाइल-आधारित प्रणाली अजूनही विशिष्ट क्षेत्रात अस्तित्वात आहे. १९६० च्या दशकात एपोलो चाँद लँडिंग प्रकल्पात डीबीएमएसची सुरुवात झाली

होती. अमेरिकेच्या राष्ट्राध्यक्ष केनेडीने त्या दशकाच्या अखेरीस चंद्रावर मनुष्य उतरवण्याच्या उद्देशाने याची सुरुवात केली होती. त्या वेळी कोणतीही यंत्रे उपलब्ध नव्हती जी प्रकल्पाच्या निर्मितीसाठी मोठ्या प्रमाणात माहिती हाताळण्यास व त्याचे व्यवस्थापन करण्यास सक्षम असेल. परिणामी, उत्तर अमेरिकन एव्हिएशन (एनएए (NAA) आता रॉकवेल इंटरनॅशनल), प्रकल्पासाठी मुख्य कंत्राटदार, गम (GUAM) (सामान्यकृत अपडेट ऍक्सेस मेथड) म्हणून ओळखले जाणारे सॉफ्टवेअर विकसित केले गेले. GUAM या संकल्पनेवर आधारित होत की, लहान घटक मोठे घटकांचे भाग म्हणून एकत्र येतात आणि त्यापासून अंतिम उत्पादन तयार होतो. संरचना जे वरच्या दिशेने देणारी होती याला श्रेणीबद्ध संरचना (Hierarchical structure) असेही म्हटले जाते.

१९६० च्या दशकाच्या मध्यात, IMA ने NAA ला विकसित केले जे आता IMS (माहिती व्यवस्थापन प्रणाली) म्हणून ओळखले जाते. IBM ने रेकॉर्डने पदानुक्रमाच्या व्यवस्थापनास आयएमएस प्रतिबंधित केले त्याचे कारण म्हणजे सीरियल स्टोरेज डिव्हाइसेसचा उपयोग करणे होते. विशेषतः चुंबकीय टेप, त्या वेळी बाजार येणे आवश्यक होती. त्यानंतर हे निर्बंध वगळण्यात आले. सर्वात जुने व्यावसायिक डीबीएमएस म्हणजे आयएमएस. सर्वात मोठे मेनफ्रेम स्थापनेसाठी वापरण्यात येणारे आयएमएस अजूनही मुख्य श्रेणीबद्ध डीबीएमएस म्हणून ओळखले जाते.

१९६० च्या दशकाच्या मध्यात आणखी एक महत्त्वाचा विकास म्हणजे जनरल इलेक्ट्रिककडून आयडीएस (इंटिग्रेटेड डेटा स्टोअर) ची आणीबाणी होय. हे काम डाटाबेस सिस्टिम्सच्या सुरुवातीच्या पायनियरांपैकी एक होते. जे चार्ल्स बाचमन यांनी तयार केले होते. या विकासामुळे नॅशनल डीबीएमएस नावाच्या एका नव्या प्रकारचे डाटाबेस सिस्टीम निर्माण झाले. ज्यात त्या पीढीच्या माहिती प्रणालीवर खूप प्रभाव पडला. नेटवर्क डाटाबेस अंशतः विकसित केले गेले जे अधिक जटिल डेटा संबंधांचे प्रतिनिधीत्व करण्याची गरज लक्षात घेण्याकरिता विकसित केले गेले होते. डेटा सिस्टिम्स भाषा (कॉडसाईएल) वरील परिषदेत, अमेरिकेचे प्रतिनिधी आणि व्यापार आणि वाणिज्य संघाच्या प्रतिनिधींनी १९६५ मध्ये एक यादी प्रोसेसिंग टास्क फोर्स स्थापन केले ज्यामुळे १९६७ मध्ये डेटा बेस टास्क ग्रुप (डीबीटीजी) चे नाव बदलण्यात आले. डीबीटीजी संदर्भातील अटी म्हणजे वातावरणासाठीच्या मानक विनिर्देशांची व्याख्या करणे ज्यामुळे डाटाबेस निर्मिती आणि डेटा हेरफेर होऊ शकेल हे होते. यांचा एक मसुदा अहवाल १९६९ मध्ये जारी करण्यात आला आणि १९७१ मधील पहिला अहवाल प्रस्तुत करण्यात आला.

अमेरिकन नॅशनल स्टँडर्ड इन्स्टिटयुट (एनएसआय) ने या अहवालाचा औपचारिकपणे अवलंब केलेला नव्हता. डीबीटीजीच्या प्रस्तावानंतर अनेक प्रणाल्या विकसित करण्यात आल्या. या सिस्टम्सला आता कोडासील (CODASYL) किंवा डीबीटीजी (DBTG) सिस्टम असे म्हटले जाते. DBMS च्या पहिल्या पिढीचे CODASYL आणि श्रेणीबद्ध पद्धती (Hierarchical approaches) प्रतिनिधीत्व करते.

१९७० च्या ई.एफ. कॉड ऑफ आयबीएम रिसर्च लेबोरेटरीने रिलेशनल डेटा मॉडेलवर त्याचे अत्यंत प्रभावशाली संशोधन पत्र प्रस्तुत केले. संशोधनपत्र अतिशय वेळेवर प्रकाशित झाले आणि यात जुन्या पद्धतीचे तोटे दूर करण्यासाठी सुचना दिल्या गेल्या होत्या. १९७० च्या दशकाच्या उत्तरार्धात आणि १९८० च्या दशकाच्या सुरुवातीला दिसणाऱ्या पहिल्या व्यावसायिक उत्पादनासाठी अनेक प्रायोगिक तत्वावर डीबीएमएस लागू करण्यात आला. विशिष्ट टिप म्हणजे आयबीएमच्या कॅलिफोर्नियातील सॅन जोस रिसर्च प्रयोगशाळेत सिस्टम आर प्रोजेक्ट होते. जो १९७० च्या दशकाच्या उत्तरार्धात विकसित झाला होता. हा प्रकल्प त्याच्या डेटा स्ट्रक्चर्स आणि ऑपरेशनच्या अंमलबजावणीद्वारे संबंधपरक मॉडेलची व्यावहारिकता सिद्ध करण्यासाठी आणि दोन मुख्य घडामोडींचे नेतृत्व करण्यासाठी विकसित करण्यात आला होता. यात एसक्युएल नावाची स्ट्रक्चर केरी भाषेचा 'विकास' जो नंतर संबंध डीबीएमएस साठी मानक भाषा बनली.

१९८० च्या दशकादरम्यान विविध वाणिज्यिक संबंधक डीबीएमएस उत्पादनाचे उत्पादन करण्यात आहे. उदा. आयबीएम आणि ओरेकल कॉर्पोरेशनकडून डीबी २ आणि एससीएल/डीएसची निर्मिती करण्यात आली. आता मेनफ्रेम आणि पीसी या दोन्हीसाठी रिलेशनल डीबीएमएस आहेत. मल्टियुजर रिलेशनल डीबीएमएसची इतर उदाहरणे कॉम्प्युटर असोसिएट्समधील ING RES-II आणि इन्फॉमिक्स सॉफ्टवेअर इत्यादी आहेत. पीसी आधारित रिलेशनलचे डीबीएमएसची, वीएमएस म्हणजे मायक्रोसॉफ्ट, फॉरेक्सोक्स, कोरल कॉर्पोरेशन, इंटरबेस आणि वीओडीएल ही उदाहरणे आहेत.

१९७६ मध्ये, चेनने एंटीटी-रिलेशन मॉडेल सादर केले जे आता डेटाबेस डिझाइनसाठी व्यापक पद्धतीने स्वीकारलेले तंत्र आहे. १९७९ मध्ये कॉड यांनी स्वतः आरएम/टी (१९७९) आणि नंतर आरएम/व्ही २ (१९९०) हे मॉडेल विकसित केले. डेटाबेस ऍप्लिकेशनच्या वाढत जाणाऱ्या क्लिष्टतेमुळे दोन नवीन प्रणाली उदयास आली आहेत. ऑब्जेक्ट ओरिएंटेड डीबीएमएस (ओओडीबीएमएस) आणि ऑब्जेक्ट-रिलेशनल डीबीएमएस ही उत्क्रांती तृतीय पिढीच्या डीबीएमएसचे प्रतिनिधीत्व करते.

डेटाबेस व्यवस्थापन प्रणालीची मुख्य वैशिष्ट्ये खालीलप्रमाणे आहेत.

१) कुठल्याही प्रकारचे डेटा स्टोअर करते (Stores any kind of data):

एक डेटाबेस मॅनेजमेंट सिस्टम कुठल्याही प्रकारचे डेटा साठविण्यात सक्षम असतो. हे कर्मचार्यांचे नाव, वेतन आणि पत्त्यापर्यंत मर्यादित नसते. वास्तविक जगात अस्तित्वात असणारा कोणताही डेटा DBMSमध्ये संग्रहित केला जाऊ शकतो. कारण आम्हाला आपल्या आजूबाजूला असलेल्या सर्व प्रकारच्या डेटासह कार्य करणे आवश्यक आहे.

२) अचुकता, संपूर्णता, अलगाव आणि टिकाऊपणा समर्थन करते (Support ACID properties):

कोणतीही डीबीएमएस अचुकता, संपूर्णता, अलगाव, आणि टिकाऊपणा या गुणधर्मांचे समर्थन करण्यास सक्षम आहे. प्रत्येक डीबीएमएस खात्रीपूर्वक बनविले जाते की डेटा हटवण्याचा प्रयत्न करणे, हटविणे यासारख्या व्यवहार करताना डेटाचा मुळ हेतू गमावू नये. आपण एक उदाहरण घेऊ या. जर एखाद्या कर्मचार्यांचे नाव अद्ययावत केले असेल तर त्यास डुप्लिकेट डेटा नसेल आणि विद्यार्थी माहितीचा काही संबंध नसल्याचे सुनिश्चित करेल.

३) डेटा दरम्यान जटिल संबंध दर्शविते:

डेटाबेसमध्ये संग्रहित डेटा एकमेकांशी जोडला जातो आणि डेटा दरम्यान एक संबंध तयार केला जातो. डेटाचा प्रभावी आणि अचूक वापर करण्यासाठी डेटामधील गुंतागुंतीच्या संबंधांचे प्रतिनिधीत्व करण्यास डीबीएमएस सक्षम असतो.

४) बॅकअप आणि पुनर्प्राप्ती (Backup and recovery):

संपूर्ण डेटाबेस अयशस्वी होण्याची अनेक कारणे आहेत. जर डेटाबेस फेल झाले तर त्यावेळी कोणीही डेटाबेस परत मिळवू शकणार नाही आणि निश्चितपणे डेटा गहाळ झाल्याने कंपनीचे मोठे नुकसान होईल. केवळ या समस्यांचा एक उपाय म्हणजे डेटाबेसचा बॅकअप घेण्याची, पद्धत होय आणि याद्वारे गरज असेल तेव्हा ती माहिती परत साठवली जाऊ शकते. सर्व डेटाबेसमध्ये हे गुणधर्म असणे आवश्यक आहे.

५) संरचना आणि वर्णन डेटा (Structures and described data):

डेटाबेसमध्ये फक्त डेटाच नाही तर डेटाच्या सर्व संरचना आणि व्याप्ती देखील असाव्यात. या डेटावर स्वतःचे प्रतिनिधीत्व केले आहे की त्यावर कोणत्या कृती

कराव्यात? या वर्णनांमध्ये संरचना, प्रकार आणि डेटाचे स्वरूप आणि त्यांच्यातील संबंध यांचा समावेश होतो.

#### ६) डेटा एकाग्रता (Data integrity):

डेटा एकाग्रता डेटाबेस मॅनेजमेंट सिस्टमची ही सर्वात महत्त्वाची वैशिष्ट्ये आहे. अखंडत्व डेटाबेस सिस्टमची गुणवत्ता आणि विश्वसनीयता सुनिश्चित करते. हे डेटाबेसचा अनधिकृत प्रवेशाचे संरक्षण करते आणि ते अधिक सुरक्षित करते हे डेटाबेसमध्ये फक्त सुसंगतता आणि अचूक डेटा आणते.

#### ७) डेटाबेसचे समवर्ती वापर (Concurrent use of database):

डीबीएमएस प्रणालीत अनेक वापरकर्ते एकाच वेळी डेटा ऍक्सेस करू शकतात. त्यांना एकाच वेळी डेटाबेस सिस्टम बदलण्याची आवश्यकता असू शकते. त्यावेळी डीबीएमएस त्यांना कोणत्याही समस्येशिवाय डेटाबेसचा एकाचवेळी वापर करण्यास पाठिंबा देतो.

#### ८) वास्तविक-जागतिक अस्तित्त्व (Real-world entity):

आधुनिक डीबीएमएस अधिक वास्तववादी आहे आणि वास्तुशिल्पाची रचना करण्यासाठी वास्तविक जग वापरते. हे व्यवहार आणि विशेषता सुद्धा वापरते. उदा. आपण शाळा डेटाबेस मध्ये विद्यार्थी एक घटक म्हणून आणि एक विशेषता म्हणून त्यांचे वय वापरू शकतो.

#### ९) डेटा आणि ऍप्लिकेशनचे अलगाव (Isolation of data and application):

डाटाबेस सिस्टम संपूर्णपणे त्याच्या डेटा पेक्षा वेगळे आहे. डेटाबेस हे एक सक्रिय अस्तित्त्व आहे. परंतु डेटा निष्क्रिय असल्याचे म्हटले जाते, ज्यावर डेटाबेस कार्य करते आणि व्यवस्थित करते. डीबीएमएस मेटाडेटा देखील संचयित करते, जे डेटाची माहिती आहे, स्वतःची प्रक्रिया सुलभ करते.

#### १०) प्रश्न भाषा (Query language):

डीबीएमएस क्वेरी भाषा सुसज्ज आहे, ज्यामुळे डेटा पुनर्प्राप्त आणि कुशलतेने कुशल बनते. डेटाचा संच पुनर्प्राप्त करण्यासाठी आवश्यक असणारी एक वापरकर्ता विविध फिल्टरिंग पर्याय वापरू शकतो. पारंपारिकतेत फाईलप्रोसेसिंग प्रणाली वापरली जात नव्हती.

#### ११) बहुविध दृष्टीकोन (Multiple views):

डीबीएमएस वेगवेगळ्या वापरकर्त्यांसाठी अनेक दृष्टीकोन प्रस्तुत करतो. उत्पादन

विभागामध्ये काम करणाऱ्या व्यक्तीपेक्षा विक्री विभागातील एक वापरकर्ता डेटाबेसचे वेगळे दृष्टीकोन असते. हे वैशिष्ट्ये वापरकर्त्यांना त्यांच्या गरजा त्यानुसार डेटाबेसचे लक्ष केंद्रीत करण्यात सक्षम असते.

#### १२) सुरक्षा (Security):

बहुविध दृष्टीकोनासारख्या वैशिष्ट्यांमुळे डीबीएमएसला काही प्रमाणात सुरक्षा प्रदान होते जेव्हा उपयोक्त्याला इतर वापरकर्ते आणि विभागांच्या डेटामध्ये प्रवेश करण्यापासून दुर ठेवले जाते. डेटाबेसमधील डाटा प्रविष्ट करताना डीबीएमएस मर्यादा घालण्याचा आणि नंतरच्या स्तरावर पुनर्प्राप्त करण्याच्या उपायांसाठी डीबीएमएस संधी प्रदान करतो. डीबीएमएस अनेक विविध स्तरावर सुरक्षा वैशिष्ट्ये पुरवितो, ज्यामुळे अनेक वापरकर्त्यांना विविध वैशिष्ट्यांसह भिन्न सुविधा प्राप्त करता येतात. उदा. विक्री विभागामधील एक वापरकर्ता खरेदी विभागाशी संबंधित डेटा पाहू शकत नाही. याव्यतिरिक्त वापरकर्त्याला विक्री विभागाचे किती डेटा प्रदर्शित केले जावे हे देखील व्यवस्थापित केले जाऊ शकते

#### डेटाबेस व्यवस्थापन प्रणालीचे उद्देश (Objective of DBMS):

डाटाबेस मॅनेजमेंट सिस्टमने सर्व उद्योगांमध्ये क्रांती घडवून आणली आहे जी बरेच डेटा हाताळते. डाटाबेस मॅनेजमेंट सिस्टममुळे या सर्व संस्था केवळ नफा मिळवित आहेत. यामुळेच डीबीएमएस या सर्व कंपन्यांना खुप फायदा ठरला आहे. डेटाबेस मॅनेजमेंट सिस्टम वापरण्याची बरीच उद्दिष्ट्ये आहेत. डाटाबेस मॅनेजमेंट सिस्टीमचे विविध उद्दिष्ट्ये खालीलप्रमाणे आहेत.

#### १) मोठा डेटा संग्रहण (Mass data storage):

डीबीएमएस त्यात भरपूर डेटा संचयित करू शकतो. त्यामुळे सर्व मोठ्या कंपन्यांसाठी, डीबीएमएस खरोखर उपयोगात आणण्यासाठी आदर्श तंत्रज्ञान आहे. संख्या त्यामध्ये हजारो रेकॉर्ड संचयित करू शकते आणि जेव्हा आवश्यक असेल तेव्हा सर्व डेटा प्राप्त करू शकते.

#### २) डेटाची नक्कल करण्यास आळा (Removes Duplicity):

जर आपल्याकडे खुप डेटा असेल तर कोणत्याही घटनेसाठी डेटा दोनदा संग्रहीत केला जाऊ शकतो. डीबीएमएसची खात्री आहे ही सर्व रेकॉर्ड्समध्ये डेटा डुप्लिकेटरी नसेल म्हणजेच डेटा संग्रहित करताना तोच डेटा पुन्हा पुन्हा संग्रहीत केला जाणार नाही. नवीन रेकॉर्ड संग्रहित करताना, डीबीएमएस हे सुनिश्चित करते की समान डेटा यापूर्वी घातला गेला नाही.



३) बहुविध उपयोगकर्त्यांना एकसोबत प्रवेश (Multiple Users Access):

डेटाबेसमध्ये प्रवेश करण्यात बरेच लोक असतात. अशा परिस्थितीत असे होऊ शकते की दोन किंवा अधिक वापरकर्ते डेटाबेसमध्ये प्रवेश करत आहेत. ते जे काहीही ते बदलू शकतात, त्या वेळी डीबीएमएस आपल्याला एकाचवेळी एकत्रितपणे काम करण्याची सोय उपलब्ध करून देतो.

४) डेटा संरक्षण (Data protection):

बँकेचे तपशील, कर्मचारी यांचे वेतनाचे तपशील आणि विक्री खरेदी तपशील नुकते सुरक्षित ठेवणे आवश्यक असते. तसेच सर्व कंपन्यांना अनधिकृत वापरपासून सुरक्षित असलेली डेटाची आवश्यकता असते. डीबीएमएस त्यांच्या डेटावर एक मास्टर स्तराचे सुरक्षा प्रदान करतो. त्या डेटाचा वापर करण्याच्या विशेषाधिकाराशिवाय कोणीही माहिती बदलू किंवा वापरू शकत नाही.

५) डेटा बँकअप आणि पुनर्प्राप्ती:

कधी कधी डेटाबेस मध्ये काही समस्या उद्भवते त्यामुळे सर्व डेटा गहाळ होऊ शकतो. डेटाबेसचा बँकअप असल्याने जेणेकरून डेटाबेसच्या अयशस्वीतेवर ते आपण पुन्हा प्राप्त करू शकतो. डीबीएमएसमध्ये डेटाबेसमधील सर्व डेटा बँकअप आणि पुनर्प्राप्ती करण्याची क्षमता आहे.

६) प्रत्येकजण डीबीएमएस वर काम करू शकतो:

आपण डीबीएमएस वर काम करू इच्छित असल्यास प्रोग्रामिंग भाषांचे ज्ञान असणे आवश्यक नाही. डीबीएमएस वर कमी तांत्रिक ज्ञान असणारे कोणतेही अकाउंटंट काम करू शकतात. सर्व व्याख्या आणि वर्णन त्यात दिले आहे. जेणेकरून एक गैर-तांत्रिक पार्श्वभूमी असलेली व्यक्ती देखील त्यावर कार्य करू शकते.

७) सचोटी (Integrity):

सचोटी म्हणजे आपला डेटा अस्सल आणि सुसंगत असणे डीबीएमएसमध्ये विविध वैधता तपासण्या आहेत. ज्यामुळे आपला डेटा पूर्णपणे अचुक आणि सातत्यपूर्ण बनतो.

८) प्लॅटफॉर्म स्वतंत्र (Platform Independent):

कुठल्याही प्लॅटफॉर्मवर डीबीएमएस चालवता येतो. डाटाबेस मॅनेजमेंट सिस्टम काम करण्यासाठी कोणतेही विशिष्ट व्यासपीठ आवश्यक नाही.

डीबीएमएसचे कार्य (Function of DBMS):

डीबीएमएस अनेक महत्त्वपूर्ण कार्ये करते जे डेटाबेसमधील डेटाच्या एकाग्रता आणि डेटाची सुसंगतता याची हमी देतात. यापैकी बहुतांश कार्यपद्धती अंतिम वापरकर्त्यांसाठी पारदर्शक असतात. डीबीएमएसद्वारा उपलब्ध खालील महत्त्वाचे कार्य आणि सेवा आहेत.

१) डाटा स्टोरेज मॅनेजमेंट (Data storage management):

ह्यामुळे डेटाचा कायमस्वरूपी स्टोरेज व्यवस्थापन करण्यासाठी एक यंत्रणा उपलब्ध होते. अंतर्गत स्कीमा स्टोरेज व्यवस्थापन यंत्रणेद्वारे स्टोरेज मॅनेजर इंटरफेसमध्ये डेटाच्या भौतिक संग्रहणात प्रवेश करण्यासाठी ऑपरेटिंग सिस्टमद्वारे कसा साठवायचा याची व्याख्या करते.

२) डेटा मॅनिपुलेशन मॅनेजमेंट:

डीबीएमएस वापरकर्त्यांना डेटाबेसमधील विद्यमान डेटा परत मिळविण्याची, अद्ययावत करण्याची आणि हटविण्याची क्षमता प्रदान करते.

३) डेटा डेफिनेशन सर्व्हीसेस:

डीबीएमएस डेटा स्किमा, जसे की बाह्य स्किमा, संकल्पनात्मक स्कीमा, अंतर्गत स्कीमा स्वरूपात स्वीकार करतो आणि स्रोत स्वरूपात मॉपिंग करून डेटाचे सर्व संबंधितांना पुरवितो.

४) डेटा डिक्शनरी/सिस्टम कॅटलॉग मॅनेजमेंट:

डीबीएमएस एक डेटा शब्दकोश किंवा सिस्टम कॅटलॉग फंक्शन प्रदान करते ज्यात डेटा आयटम्सचे वर्णन साठवले जाते आणि जे वापरकर्त्यांसाठी प्रवेशयोग्य असते.

५) डाटाबेस कम्युनिकेशन इंटरफेसेस:

डाटाबेस ऍक्सेससाठी अंतिम-युजरच्या विनंत्या संप्रेषणाच्या संदेशात डीबीएमएसला प्रेषित केल्या जातात.

६) अधिकृतता/सुरक्षा व्यवस्थापन:

डीबीएमएस अनधिकृत प्रवेशाविरूद्ध डेटाबेसचे रक्षण करते. मग आंतरराष्ट्रीय ते किंवा अपघाती असते. फक्त अधिकृत वापरकर्ते डेटाबेस प्रवेश करू शकता याची खात्री करण्यासाठी यंत्रणा सुसज्ज असते.

७) बँकअप आणि रिकवरी मॅनेजमेंट:

डीबीएमएस नियमितपणे डेटा बँकिंगसाठी आणि वेगवेगळ्या प्रकारच्या समस्येपासून गहाळ डेटा पुनर्प्राप्त करण्यासाठी यंत्रणा पुरवतो. यामुळे डेटा कमी होत नाही.

## ८) संमती नियंत्रण सेवा (Concurrency control servise):

डीबीएमएस अनेक वापरकर्त्यांमध्ये डेटा सामायिक करण्यास समर्थन देत असल्याने डीबीएमएस डेटाबेसमधील समवर्ती प्रवेश व्यवस्थापित करण्याची एक यंत्रणा प्रदान करते.

## ९) ट्रॅन्झॅक्शन मॅनेजमेंट:

एक व्यवहार म्हणजे एक सिंगल युजर किंवा ऍप्लिकेशन प्रोग्रामद्वारे केलेले डेटाबेस ऑपरेशन्स होय. जे डेटाबेसमधील घटकात प्रवेश किंवा बदल करण्याशी संबंधित असतात. म्हणून डीबीएमएसने खात्री करून घेण्यासाठी एक यंत्रणा पुरविली पाहिजे की त्या दिलेल्या व्यवहारांशी संबंधित सर्व अद्यतने केली जातात किंवा त्यापैकी कोणीही केले जात नाही.

## १०) डेटाबेस प्रवेश आणि ऍप्लिकेशन प्रोग्रामिंग इंटरफेसेस:

सर्व डीबीएमएस डीबीएमएस सेवा वापरण्यासाठी अनुप्रयोगांना सक्षम करण्यासाठी इंटरफेस प्रदान करते. स्ट्रक्चर्ड क्विअर लॅंग्वेज (SQL) द्वारे डीबीएमएस डेटा ऍक्सेस प्रदान करतात. डीबीएमएस क्वेरी भाषेमध्ये दोन भाग आहेत. डेटा परिभाषा भाषा (DDL) आणि डेटा मेनपुलेशन भाषा (DML) करतात.

## डीबीएमएसचे फायदे (Advantages of DBMS):

## १) अनावश्यक फाईलवर नियंत्रण ठेवणे (Controlling Redundancy):

फाईल सिस्टममध्ये, प्रत्येकाकडे त्याच्या स्वतःच्या खासगी फायली असतात. जे बहुविध अनुप्रयोगादरम्यान सामायिक केले जाऊ शकत नाहीत. साठवणूकीच्या डेटामध्ये त्यात लक्षणीय अनावश्यक डेटा स्टोर होऊ शकते. ज्यामुळे स्टोरेज स्पेसचा अपव्यय होतो. केंद्रीकृत डेटाबेसमुळे अपव्यय टाळता येतो. सर्व अनावश्यक डेटा काढून टाकणे शक्य नाही. डेटाबेस प्रणालीमध्ये अनावश्यक डेटावर नियंत्रित केले जाऊ शकते. उदा. महाविद्यालयाच्या डेटाबेसच्या बाबतीत, सामान्य कार्यालय, ग्रंथालय, खाते कार्यालय, वसतिगृह इत्यादीसारख्या अर्जांची संख्या असू शकते. यापैकी प्रत्येक अनुप्रयोग खालील माहिती आपल्या खाजगी फाईल ऍप्लिकेशन्समध्ये ठेवू शकतो.

General	Library	Hostel	Account office
Roll no	Roll no	Roll no	Roll no
Name	Name	Name	Name
Class	Class	Class	Class
Father name	Address	Father name	Address

Date of birth	Date of birth	Date of birth	Phone no
Address	Phone no	Address	Fee
Phone no	No of books issued	Phone no	Installments
Previous record	Fine	Mess bill	Discount
Attendance	etc	Room no	Balance
Marks		etc	Total
etc			etc

वरील फाईल प्रणाली मधून हे स्पष्ट होते की प्रत्येक विद्यार्थ्यांमध्ये रोल नंबर, नाव, वर्ग, फोन नं. पत्ता इत्यादी मध्ये नमुद केलेले काही सामान्य माहिती उपलब्ध आहे. यामुळे रिडंडन्सीची समस्या उद्भवेल. ज्यामुळे साठवण जागेचा अपव्यय होईल आणि देखभालीसाठी कठीण होईल. परंतु केंद्रीकृत डेटाबेसच्या बाबतीत, डेटाची बऱ्याच अंशाशी सामायिक करता येईल. आणि संपूर्ण महाविद्यालय खालील डेटाबेसमधील त्याचा संगणकीकृत डेटा राखू शकेल.

General	Library	Hostel	Account office
Roll no	Roll no	Roll no	Roll no
Name	No of books issued	Room no	Fee
Class	Fine	Mess bill	Installments
Father name	etc	etc	Discount
Address			Balance
Phone no			Total
Date of birth			etc
Previous record			
Attendance			
Marks			
etc			

हे वरील डेटाबेसमध्ये स्पष्ट आहे की रोल नं., नाव वर्ग, वडीलांचे नाव, फोन नं. जन्म तारीख प्रत्येक अनुप्रयोगात फाईल प्रणालीमध्ये वारंवार साठवली जाते तरी ते सुद्धा डेटाबेसची पुनरावृत्ती होण्याची आवश्यकता नसते. कारण प्रत्येक इतर अनुप्रयोग सामान्य कॉलमच्या आधारावर नातेसंबंध जोडण्याद्वारे ही माहिती मिळवू शकतो. उदा. रोल नं. समजा एका ग्रंथालयाच्या कोणत्याही वापरकर्त्याला कोणत्याही विशिष्ट विद्यार्थ्यांचे नाव,

७६ / माहिती तंत्रज्ञान आणि व्यवसायिक माहिती प्रक्रियन  
पत्ता आणि ग्रंथालय व सर्वसाधारण कार्यालय संबंध माहिती हवी असल्यास रोल नं.  
स्तंभाच्या आधारे त्याची तो/ती माहिती सहजपणे पुनर्प्राप्त करता येईल.

अशाप्रकारे आपण असे म्हणू शकतो की डीबीएमएसच्या केंद्रिय प्रणालीमुळे डेटाच्या  
रिडॅन्सीस मोठ्या प्रमाणावर कमी होते परंतु रिडॅन्सीस पुर्णपणे दूर करणे शक्य नाही कारण  
रोल नं. हे सर्व संबंधामध्ये अजूनही पुनरावृत्ती होते.

२) सचोटीची अंमलबजावणी करता येते:

डेटाची सत्यता म्हणजे डेटाबेसमधील डेटा नेहमी अचुक असतो, जसे की चुकीची  
माहिती डेटाबेसमध्ये संग्रहित केली जाऊ शकत नाही. डेटाच्या अखंडतेची देखरेख  
ठेवण्यासाठी काही सुविधा डेटाबेसवर उपलब्ध होता. डीबीएमएसच्या बाबतीत, या  
एकाग्रतेची मर्यादा फक्त एकदाच कक्षाच्या क्षेत्रावर लागू केली जाते.

३) विसंगती टाळता येईल:

जेव्हा समान माहितीची पुनरावृत्ती केली जाते आणि एका साइटवर बदल केले  
जातात. ज्यास अन्य साइटवर टाकले जात नाही. तेव्हा तो विसंगती निर्माण करतो आणि  
त्याच डेटाशी संबंधित दोन नोंदी जुळत नाही. अशावेळी विसंगती आहे असे म्हटले जाते.  
म्हणून अपरिहार्य डेटा काढण्याची शक्यता कमी केली जाते ती विसंगती काढून टाकली  
जाते. आपण म्हणू शकतो की डेटाची रिडॅन्सी डेटाच्या सुसंगततेवर मोठ्या प्रमाणात  
परिणाम करतो. जर रिडॅन्सी कमी असेल तर डेटाची स्थिरता कार्यान्वित करणे सोपे जाते.  
त्यामुळे डीबीएमएस प्रणाली बऱ्याच प्रमाणात विसंगती टाळू शकते.

४) डेटा सामायिक केला जाऊ शकतो:

वर स्पष्ट केल्याप्रमाणे सामान्य कार्यालयातील नाव, वर्ग, वडिलांचे नाव इत्यादी  
माहिती ही फाइल प्रणालीच्या तुलनेत केंद्रीकृत डीबीएमएसमधील अनेक अनुप्रयोगांद्वारे  
सामायिक केले जाऊ शकते. म्हणून डेटाचे कोणत्याही नवीन फाईलमध्ये संग्रहण करता  
अनुप्रयोग विकसित केले जाऊ शकते.

५) मानक लागू केले जाऊ शकते:

डीबीएमएस एक मध्यवर्ती प्रणाली असल्याने, त्यामुळे मानक अंमलात आणता येते.  
ते मानक कंपनीच्या पातळीवर, विभागीय पातळीवर, राष्ट्रीय स्तरावर किंवा आंतरराष्ट्रीय  
पातळीवर असू शकतात. डेटाच्या स्थलांतर किंवा देवाणघेवाण दरम्यान मानक डेटा खुप  
उपयुक्त ठरतो. फाईल सिस्टीम एक स्वतंत्र व्यवस्था आहे. ज्यामुळे एकापेक्षा जास्त  
स्वतंत्र अनुप्रयोगावर मानक अंमलात आणता येत नाही.

६) अनधिकृत प्रवेशावर मर्यादा घालते:

जेव्हा अनेक वापरकर्ते डेटाबेस सामायिक करतात. तेव्हा काही वापरकर्त्यांना  
डेटाबेसमधील सर्व माहिती ऍक्सेस करण्यास अधिकृत परवानगी मिळणार नाही. उदा.  
अकाउंट, ऑफिसची माहिती गोपनीय मानली जाते आणि म्हणून फक्त अधिकृत  
व्यक्तींना अशा डेटामध्ये प्रवेश करण्याची परवानगी राहिल. याव्यतिरिक्त काही वापरकर्त्यांना  
फक्त डेटा पुनर्प्राप्त करण्यास परवानगी दिली जाऊ शकते, तर इतरांना दोन्ही पुनर्प्राप्त  
आणि अद्यतनित करण्यास अनुमती दिली जाते. म्हणून, ऍक्सेस ऑपरेशन पुनर्प्राप्ती किंवा  
अपडेटचा प्रकार देखील नियंत्रित करणे आवश्यक असते. थोडक्यात, वापरकर्त्यांना  
किंवा वापरकर्ता गटांना पासवर्डद्वारे संरक्षित खाते क्रमांक दिले जातात, जे ते डेटाबेसवर  
प्रवेश मिळवण्यासाठी वापरू शकतात. डीबीएमएसने सुरक्षा आणि अधिकृतता उपप्रणाली  
पुरविली पाहिजे. जीडीबीए (GDBA) खाती तयार करण्यासाठी आणि खाते संबंध बंधने  
निर्दिष्ट करण्यासाठी वापरली जाते.

७) वैयक्तिक गरजांऐवजी उद्योगांची आवश्यकता सोडविणे:

तांत्रिक ज्ञानाच्या वेगवेगळ्या पातळीसह वापरकर्त्यांचे वेगवेगळे प्रकार डेटाबेस  
वापरतात. डीबीएमएसने विविध प्रकारचे वापरकर्त्यांना इंटरफेस प्रदान केले आहे. उद्योगाची  
एकूण आवश्यकता वैयक्तिक प्रयोक्ता आवश्यकतापेक्षा अधिक महत्त्वाची असते म्हणून  
उद्योगासाठी सर्वोत्तम असलेली एक समग्र सेवा देण्यासाठी डीबीए डेटाबेस सिस्टिम तयार  
करण्यात आले आहे.

८) बँकअप आणि रिकव्हरी पुरवणे:

डीबीएमएसने हार्डवेयर किंवा सॉफ्टवेअर मध्ये बिघाड आल्यास गहाळ डेटा पुनर्प्राप्त  
करण्याची सोय उपलब्ध करून दिली आहे. डीबीएमएसचा बँकअप आणि पुनर्प्राप्ती  
सबसिस्टिम पुनर्प्राप्तीसाठी जबाबदार आहे. उदा. कॉम्प्युटर अपडेट प्रोग्रामच्या दरम्यान  
संगणक प्रणाली अपयशी ठरल्यास डेटाच्या पुनर्प्राप्तीसाठी उपप्रणाली याची खात्री  
करण्यासाठी जबाबदार आहे की डेटाबेस ज्या स्थितीत होता तो प्रोग्रॅम चालू होण्यापूर्वीच  
गहाळ डेटा पुन्हा प्राप्त करेल.

९) प्रणालीच्या विकासाची व देखभालीची किंमत कमी आहे:

डीबीएमएसची स्थापना प्रारंभिक किंमत मोठी असू शकते. परंतु पारंपरिक प्रणाल्यांचा  
वापर करून समान सेवांच्या तुलनेत डीबीएमएसच्या अनुप्रयोग प्रोग्राम्सचे विकास व  
देखभाल करणे हे फार कमी खर्चिक आहे.

डीबीएमएसचे तोटे (Disadvantages of DBMS):

१) गुंतागुंत (Complexity):

चांगल्या डीबीएमएसद्वारे अपेक्षित असलेल्या कार्यक्षमतेची तरतुद डीबीएमएस सॉफ्टवेअर अत्यंत क्लिष्ट बनवते. डेटाबेस डिझाइनर, डेव्हलपर, डेटाबेस प्रशासक आणि अंतिम वापरकर्त्यांनी या कार्याचा पूर्ण लाभ घेण्यासाठी ही कार्यक्षमता समजून घेणे आवश्यक असते. यंत्रणा समजण्यात अपयश खराब डिझाइन निर्णयांमध्ये होऊ शकते. त्याचे संस्थेसाठी गंभीर परिणाम होऊ शकतात. म्हणजेच डीबीएमएस सॉफ्टवेअर हा वापरल्यास जटील असतो.

२) आकार (Size):

कार्यक्षमतेची गुंतागुंतता आणि रूंदी डीबीएमएस सॉफ्टवेअरचा एक फार मोठा आकार असते. डिस्क स्पेस अनेक मेगाबाइट्स व्याप्त असतो आणि कार्यक्षमतेने चालविण्यासाठी मोठ्या प्रमाणावर स्मृतीची आवश्यकता असते.

३) कामगिरी (Performance):

विशेषतः एक फाईल आधारित प्रणाली विशिष्ट अनुप्रयोगासाठी लिहिली जाते. परिणामी त्याची कामगिरी साधारणपणे खूप चांगली असते. तथापि, डीबीएमएस अधिक सामान्य सॉफ्टवेअर असल्याचे एक पेक्षा अनेक अनुप्रयोगाची पुर्तता करतो. परिणाम म्हणजे काही अनुप्रयोग तेवढ्या लवकर वापरता येत नाही.

४) अपयशाचा उच्च परिणाम (Higher impact of a failure):

संसाधनांचे केंद्रीकरण यामुळे प्रणालीची भेद्यता वाढते. सर्व वापरकर्ते आणि अनुप्रयोग डीबीएमएसचा कमी प्रमाणात अवलंबून असल्यामुळे कोणतेही घटक अयशस्वी होण्याची शक्यता जास्त असते. यामुळे प्रक्रिया थांबू शकते.

५) डीबीएमएसचा खर्च:

डीबीएमएसचा खर्च वापरीचा पर्यावरण आणि कार्यक्षमता यावर अवलंबून असतो. याचा पुनरावृत्ती वार्षिक देखभाल खर्च देखील खूप येतो.

६) अतिरिक्त हार्डवेअर खर्च:

डीबीएमएस आणि डेटाबेससाठी डिस्क स्टोरेजची गरज असते. म्हणजेच अतिरिक्त स्टोरेज स्पेस खरेदीची आवश्यकता असते. शिवाय आवश्यक कामगिरी साध्य करण्यासाठी मोठ्या मशीन विकत घेणे आवश्यक असू शकते. कदाचित डीबीएमएस चालविण्यासाठी समर्पित असलेली एक मशीन आपली गरज भागविल्यास याची खात्री नसते म्हणजे पुढील खर्चात अतिरिक्त हार्डवेअर खरेदी करावे लागू शकते.

७) रूपांतरणाचा खर्च (Cost of conversion):

काही परिस्थितीमध्ये नवीन डीबीएमएस आणि हार्डवेअर चालविण्यासाठी विद्यमान एप्लिकेशनची रूपांतर करण्याच्या खर्चाच्या तुलनेत नवीन डीबीएमएस आणि अतिरिक्त हार्डवेअरची किंमत नगण्य असू शकते. या खर्चात ट्रेनिंग स्टाफचा खर्च या नवीन प्रणालीचा वापर करणे आणि शक्यतो तंत्रज्ञान प्रशिक्षणासाठी कर्मचाऱ्यांचा समावेश करणे म्हणजे प्रणालीचे रूपांतर खर्च होय.

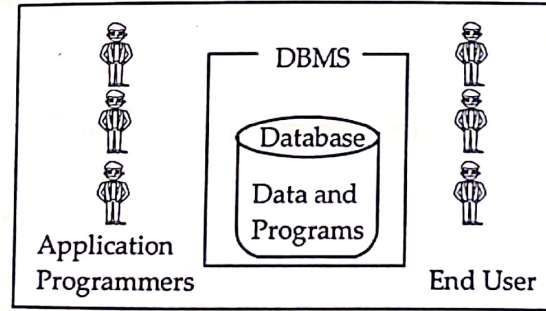
- \* डेटाबेस सिस्टिम महाग आहेत, आकाराने विशाल आणि वापरण्यात जटिल आहेत.
- \* डीबीएमएस दृष्टीकोन मध्ये डेटा संसाधन व्यवस्थापन प्रक्रिया एक जटिल आणि महाग प्रक्रिया आहे.
- \* डीबीएमएसमध्ये केंद्रीकृत डेटाबेसची देखभाल करण्याची गरज असते. यामुळे त्रुटी आणि अपयशाची शक्यता वाढते.

डेटाबेस व्यवस्थापन प्रणालीचे घटक (DBMS):

डेटाबेस सिस्टिम पर्यावरणात पाच प्रमुख घटक आहेत आणि त्यांच्या अंतर्गत संबंध आहेत.

१) हार्डवेअर :

हार्डवेअर म्हणजे डेटाबेस ठेवण्यासाठी आणि वापरण्यासाठी वापरली जाणारी वास्तविक संगणक प्रणाली आहे. पारंपारिक डीबीएमएस हार्डवेअरमध्ये दुय्यम संचयन साधने, हार्डडिस्क असतात. ज्यावर डेटाबेस भौतिकरित्या स्थापित केले जाते. एकत्रित इनपुट-आऊटपुट डिव्हाइसेस, डिव्हाइस नियंत्रक आणि मायक्रोकॉम्प्युटर पासून मोठ्या मेमफ्रेममधील मशीनच्या श्रेणीवर चालणारे डेटाबेस इत्यादी हार्डवेअर असतात. हे डेटाबेस सिस्टिमला समर्थन देण्यासाठी डिझाइन केलेले हार्डवेअर आहे.



८२ / माहिती तंत्रज्ञान आणि व्यवसायिक माहिती प्रक्रिये

५) प्रक्रिया :

कार्यपद्धती डेटाबेसच्या रचना आणि वापरस लागू असलेल्या सूचना आणि नियमांचा संदर्भ देतो. सिस्टमचे वापरकर्ते आणि डेटाबेस व्यवस्थापित करणाऱ्या कर्मचाऱ्यांना सिस्टम कसे वापरायचे किंवा चालवायचे याविषयी दस्तऐवजीकरण पद्धती आवरणे असते.

यामध्ये खालील सूचनांचा समावेश असू शकतो.

- \* डीबीएमएस वर लॉग ऑन करा.
- \* विशिष्ट डीबीएमएस सुविधा किंवा ऍप्लिकेशन प्रोग्राम वापरा.
- \* डीबीएमएस सुरु करा आणि थांबवा.
- \* डेटाबेसचे बॅकअप प्रती बनवा.

हार्डवेअर किंवा सॉफ्टवेअरमध्ये बिघाड आल्यास त्याला हाताळणे:

सारणीची संरचना बदला, एकापेक्षा जास्त डिस्कवर डेटाबेसची पुनर्रचना करा. कार्यप्रदर्शन सुधारित करा किंवा संग्रह डेटा दुय्यम संचयनावर बदला इत्यादी.

डीबीएमएस मॉडेल :

डेटा मॉडेल परिभाषित करते की एखाद्या डेटाबेसचे तार्किक रचना कशा पद्धतीने विकसित केले आहे. डेटा मॉडेल हे डीबीएमएस मधील घटकाचे परिचय देण्याच्या मुलभूत बाबी आहेत. डेटा मॉडेल परिभाषित करतात की डेटा एकमेकांशी कसे जोडलेले आहे आणि सिस्टममध्ये संचयित होतो.

प्रथम डेटा मॉडेल सपाट डेटा-मॉडेल असू शकतो ज्यामध्ये वापरलेले सर्व डेटा समान विमानात ठेवले जातात. पूर्वी डेटा मॉडेल इतके वैज्ञानिक नव्हते, म्हणून त्यांना अवैध उपयोगकर्त्याद्वारे डुप्लीकेट आणि अद्ययावत करणे शक्य होते. डीबीएमएस मध्ये उपलब्ध ११ प्रकारचे डेटा मॉडेल आहेत.

- १) फ्लॅट डेटा मॉडेल
- २) अस्तित्त्व नातेसंबंध मॉडेल
- ३) संबंध मॉडेल
- ४) रेकॉर्ड बेस मॉडेल
- ५) नेटवर्क मॉडेल
- ६) हायरार्किकल मॉडेल
- ७) ऑब्जेक्ट ओरिएंटेड डेटा मॉडेल

८) ऑब्जेक्ट रिलेशन्स मॉडेल

९) अर्धसंरचित मॉडेल

१०) असोसिएटिव्ह मॉडेल

११) संदर्भ डेटा मॉडेल

आकृत्यांसह डीबीएमएस मधील सर्व प्रकारच्या डेटा मॉडेल आपण समजूत घेऊ या.

१) फ्लॅट डेटा मॉडेल:

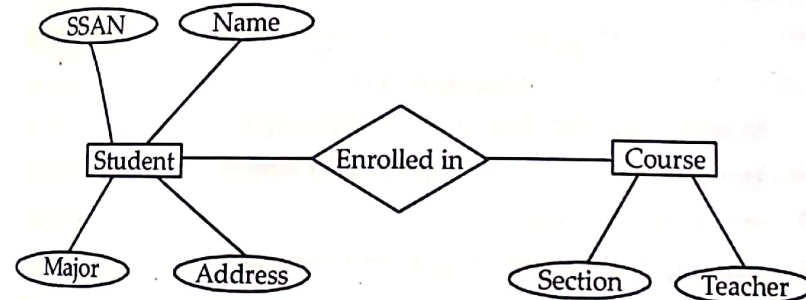
फ्लॅट डेटा मॉडेल हा पहिला आणि सर्वात अगोदर ओळखला जाणारा मॉडेल आहे आणि यामध्ये वापरलेल्या सर्व डेटा एकाच प्लेनमध्ये ठेवल्या आहेत. हे आधी वापरले गेले असल्याने हे मॉडेल इतके वैज्ञानिक नव्हते.

रोल नंबर	विद्यार्थी	वर्ग
१०१	निषाद	बी. कॉम - १
२०२	मेयुरी	बी.सी.ए. - २
३०३	कोमल	बी.ए. - १
४०४	कंचन	बी.ए. - २

२) अस्तित्त्व नाते डेटा मॉडेल:

अस्तित्त्व संबंध मॉडेल वास्तविक जागतिक संस्था आणि त्यांच्या संबंधांच्या आधारावर आधारित आहे. डेटाबेस मॉडेलमध्ये वास्तविक जगाची स्थिती तयार करताना एक एंट्री सेट तयार केला जातो आणि हे मॉडेल दोन महत्त्वाच्या गोष्टींवर अवलंबून आहे ते म्हणजे-

- \* अस्तित्त्व आणि त्यांचे गुणधर्म
- \* संस्थांमधील नातेसंबंध

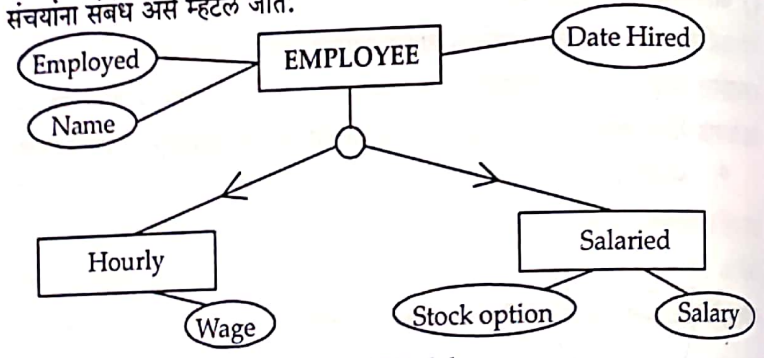


Entity Relationship Model

एखाद्या घटकास वास्तविक जगात गुण आहे ज्याला विशेषता म्हणतात आणि गुणधर्म हे डोमेन नावाच्या मुल्यांच्या संचाद्वारे परिभाषित करतात. उदा. एखाद्या विद्यापीठात विद्यार्थी अस्तित्वात आहे. विद्यापीठामध्ये डेटाबेस आहे. यात विद्यार्थ्यांचा डेटाबेस म्हणजे त्याचे नाव, वय आणि लिंग हे गुणधर्म होय. संस्थांमधील संबंध संस्था दरम्यान असणाऱ्या घटकांमध्ये तार्किक संबंध परिभाषित करते.

### ३) रिलेशनल डेटा मॉडेल:

या मॉडेलमध्ये, डेटा द्विमितीय सारणीमध्ये आयोजित केला जातो आणि एक सामान्य फिल्ड संचयित करून संबंध कायम ठेवला जातो. हे मॉडेल ई.एफ. कॉड द्वारे १९७० मध्ये सुरू केले गेले आणि तेव्हापासून हे सर्वाधिक प्रमाणात वापरले जाणारे डेटाबेस मॉडेल आहे, खरेतर रिलेशनल मॉडेलमधील डेटाची मुलभूत संरचना म्हणजे टेबल. यात एका विशिष्ट प्रकाराशी संबंधित सर्व माहिती त्या सारणीच्या पंक्तीमध्ये संचयित केली जाते. म्हणूनच या सारण्यांना संबंधक मॉडेल म्हणून ओळखले जाते. रिलेशनल मॉडेल हे सर्वात लोकप्रिय मॉडेल आणि सर्वात जास्त वापरले जाणारे मॉडेल आहे या मॉडेलमध्ये डेटा टेबलमध्ये संग्रहित केला जाऊ शकतो आणि या डेटाच्या संचयांना संबंध असे म्हटले जाते.

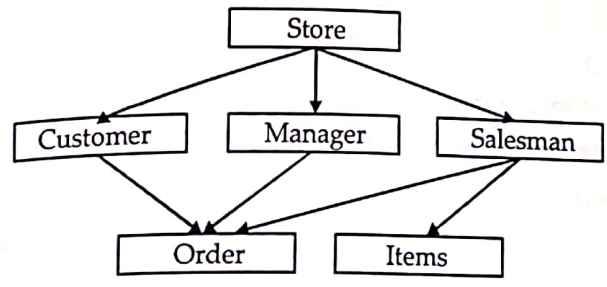


Relational Model

- या मॉडेल मुख्य ठळक वैशिष्ट्ये खालीलप्रमाणे आहेत.
- \* टेबलमध्ये जमा केलेल्या डेटाच्या संचाला संबंध म्हणतात.
- \* संबंध सामान्य असू शकतात.
- \* सामान्य संबंधात, जतन केलेले मुल्ये अणूचे मुल्य असते.
- \* संबंधात प्रत्येक पंक्तीमध्ये एक अद्वितीय मुल्य असते.
- \* संबंधात प्रत्येक स्तंभात एका समान डोमेनवरील मुल्ये असतात.

### ४) नेटवर्क डेटा मॉडेल:

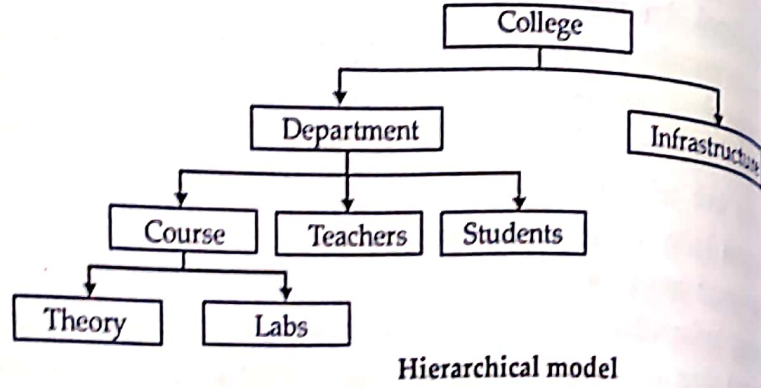
हा हायरार्किकल मॉडेलचा विस्तार आहे. या मॉडेलमध्ये डेटा असते ग्राफ सारख्या स्वरूपात डेटाचे आयोजित केले जाते आणि एकापेक्षा अधिक पालकांना नोड करण्याची अनुमती असते. या डेटाबेस मॉडेल मधील डेटा अधिक संबंधित असतो. या डेटाबेस मॉडेल मध्ये अधिक संबंध केले जाते. तसेच डेटा अधिक संबंधित असल्याने डेटा मिळवणे देखील सोपे आणि जलद होते. हे डेटाबेस मॉडेल वेगवेगळ्या डेटा संबंध मॅप करण्यासाठी वापरले जाते. हा संबंधक मॉडेल सादर करण्यापूर्वी हा सर्वात जास्त वापरला जाणारा डेटाबेस मॉडेल होता. नेटवर्क मॉडेलमध्ये ग्राफिक प्रस्तुतीकरणद्वारे डेटाचे आयोजित करणारी संस्था आणि ग्राफमधील काही घटक (ग्राहक, विक्रेते इत्यादी) विविध मार्गांनी प्रवेश करू शकतात.



Network Model

### ५) हायरार्किकल डेटा मॉडेल:

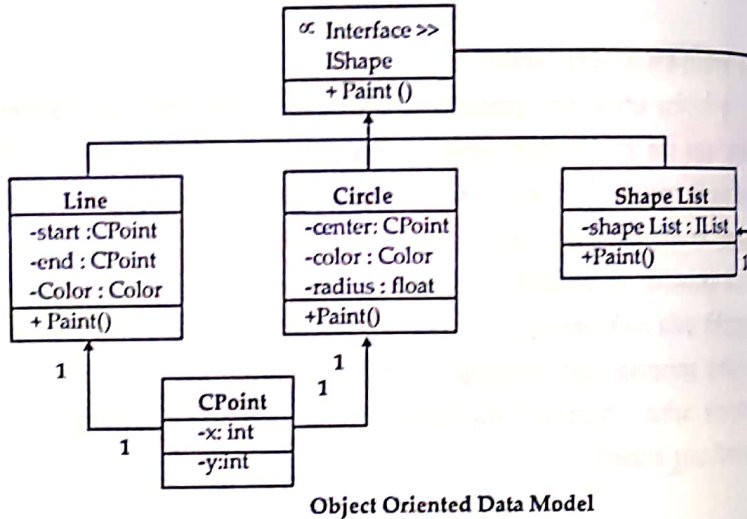
हे डेटाबेस मॉडेल एका वृक्षाप्रमाणे संरचनेमध्ये डेटा एकत्रित करते, एका मुळाद्वारे ज्यावर इतर सर्व डेटा जोडलेला असतो. उत्तराधिकारी मुळ डेटा पासून सुरू होते आणि वृक्ष सारखे वाढते. पॅरेंट नोड्स करण्यासाठी बाल नोड्स जोडणे या ठिकाणी अभिप्रेत असतो. या मॉडेलमध्ये परंतु यात एक बालक नोडमध्ये फक्त एकच पॅरेंट नोड असेल. हे मॉडेल पुस्तकांची अनुक्रमणिका पाककृती इत्यादी सारख्या बऱ्याच रिअल-वर्ल्ड संबंधाचे कुशलतेने वर्णन करते. श्रेणीबद्ध मॉडेलमध्ये, डेटा दोन वेगवेगळ्या प्रकारच्या डेटामध्ये एक ते अनेक संबंधासह वृक्षांच्या सारख्या संरचनेमध्ये आयोजित केला जातो. उदा. एका विभागात अनेक अभ्यासक्रम असू शकतात, अनेक प्रोफेसर आणि अर्थातच अनेक विद्यार्थी असू शकतात.



श्रेणीबद्ध मॉडेलमध्ये एक मुल अस्तित्व आहे. ज्यामध्ये अनेक मुलांची अस्तित्व असते. परंतु शीर्षस्थानी आपल्याजवळ मुळ नावाची केवळ एक अस्तित्व असणे लागते. उदा. विभाग मुळ म्हणून ओळखला जातो आणि त्याचे अनेक विद्यार्थी प्राध्यापक आणि बरेच घटक आहेत.

**६) ऑब्जेक्ट ओरिएंटेड डेटा मॉडेल:**

ऑब्जेक्ट ओरिएंटेड डेटा मॉडेल हे विकसित डेटा मॉडेल आहे आणि हे ऑडिओ, व्हिडिओ आणि ग्राफिक फाइल्स धारण करू शकते. यात डेटा हा एक भाग म्हणून डीबीएमएस निर्देश म्हणून कार्ये करते.



**७) रेकॉर्ड बेस डेटा मॉडेल:**

रेकॉर्ड बेस मॉडेलचा वापर डेटाबेसच्या सर्वसाधारण रचना निर्दिष्ट करण्यासाठी केला जातो आणि यामध्ये बरेच रेकॉर्डचे प्रकार असतात. प्रत्येक रेकॉर्ड निश्चित लांबी असणाऱ्या क्षेत्राच्या नंबरद्वारे निश्चित केलेले असते.

**८) ऑब्जेक्ट रिलेशन्स डेटा मॉडेल:**

ऑब्जेक्ट रिलेशन्स मॉडेल खुप शक्तिशाली मॉडेल आहे पण त्याच्या डिझाइनकडे येताना त्याची जटिलता कमी असतो ही जटिलता काही समस्या नाही कारण ती कार्यक्षम परिणाम देते आणि मोठ्या अनुप्रयोगांसह व्यापक असते. यामध्ये एक वैशिष्ट्य आहे ते म्हणजे इतर ज्ञात रिलेशन्स मॉडेल सोबत काम करण्यासारख्या व इतर मॉडेल सोबत काम करण्याची परवानगी देते.

**९) अर्ध संरचित डेटा मॉडेल:**

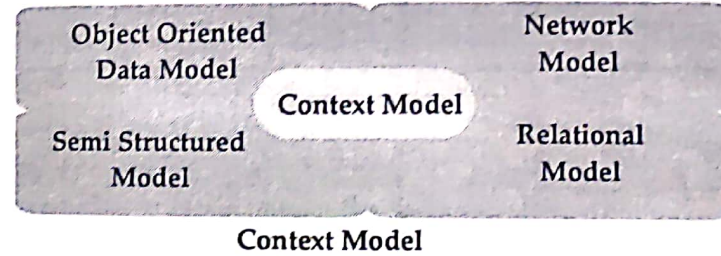
अर्ध संरचित डेटा मॉडेल हे स्वतःच डेटा मॉडेलचे वर्णन करतो, यामध्ये सामान्यतः एका योजनेशी निगडीत असलेल्या माहितीमध्ये डेटा समाविष्ट असतो आणि या गुणधर्माला स्व वर्णन करणारे गुणधर्म म्हणतात.

**९) असोशिएटिव्ह डेटा मॉडेल:**

असोशिएटिव्ह मॉडेल विभागीय गुणधर्म आहे. त्यामुळे हे अशा वास्तविक जगाच्या गोष्टीमध्ये विभाजन होते. ज्याबद्दल डेटा दोन प्रकारांमध्ये रेकॉर्ड केला जातो. उदा. संस्था व संघटनांमध्ये त्यामुळे हे मॉडेल वास्तविक जगातील डेटाला घटक आणि संघटनांमध्ये विभागण्याकरिता उपयुक्त ठरते.

**१०) संदर्भ डेटा मॉडेल:**

संदर्भ डेटा मॉडेल हा एक लवचिक मॉडेल आहे कारण हा अनेक डेटा मॉडेलचा संग्रह आहे. हा ऑब्जेक्ट ओरिएंटेड डेटा मॉडेल, नेटवर्क मॉडेल, अर्ध संरचित मॉडेल सारख्या डेटा मॉडेलचा संग्रह आहे. म्हणून, या वेगवेगळ्या प्रकारची कामे त्याच्या अष्टपैलूपणामुळे त्याला करता येते.



डीबीएमएस संरचना (Architecture DBMS):

डीबीएमएस आर्किटेक्चरच्या तीन स्तर आहेत.

- १) अंतर्गत पातळी
- २) संकल्पनात्मक पातळी
- ३) बाह्य पातळी

१) अंतर्गत पातळी किंवा स्टोरेज पातळी:

हे कॉम्प्युटरवर डेटाबेसचे भौतिक प्रतिनिधीत्व करते हे स्तर डेटाबेसमधील डेटा कसा संग्रहित केला जातो, याचे वर्णन करते. आंतरिक पातळी हा म्हणजे हार्डवेअरवर डेटा भौतिकरित्या कशाप्रकारे साठविला जातो. याचा प्रभावित करते. अंतर्गत स्तर कमाल प्रक्रिया वेळ आणि स्टोरेज स्पेस उपयोगिता प्राप्त करण्यासाठी डेटाबेसच्या भौतिक प्रक्रियांच्या अंमलबजावणीशी संबंधित असते. यात स्टोरेज डिन्हाइसेसवरील डेटा संचयित करण्यासाठी वापरले जाणारे डेटा स्ट्रक्चर्स आणि फाइल संस्था समाविष्ट असते. स्टोरेज साधनांवरील डेटा ठेवण्यासाठी, अनुक्रमणिका तयार करण्यासाठी, डेटा पुनर्प्राप्त करण्यासाठी असते. ऑपरेटिंग सिस्टम प्रवेश पद्धती निश्चित करण्यासाठी ही पातळी महत्त्वाची ठरते. अंतर्गत पातळी अशा गोष्टींशी संबंधित आहे.

Roll No.	Name of Student	Class	Address
101	Nishas	B.Com -I	Lokamat Apartment, Dhantoli Narput- 22
202	Mayuri	B.Sc.-I	Jayanti Apartment, Manish Nager, Nagpur.
303	Komal	B.A. -I	Raj Apartment, Amravati.
404	Kanchan	B.A.-2	Plot No.33, Near Main Bus Stop, Amravati.

- \* डेटा आणि निर्देशांकांसाठी संग्रह जागा वाटप करणे.
- \* साठवण (डेटा आयटम साठवलेल्या आकारात) पद्धतीचे वर्णन करणे.
- \* रेकॉर्ड प्लेसमेंट
- \* डेटा संकुचन आणि डेटा एन्क्रिप्शन तंत्र

त्यात फक्त एक संकल्पनात्मक दृष्टिकोन असेल, ज्यामध्ये संपूर्णतः डेटाबेसमधील अमूर्त प्रतिनिधीत्व असणे आवश्यक आहे. त्याचप्रमाणे केवळ एक आंतरिक किंवा भौतिक दृष्टीकोन असेल, जो एकूण डेटाबेसचे प्रतिनिधीत्व करेल, कारण डेटा भौतिकरित्या संग्रहित आहे.

२) संकल्पनात्मक पातळी किंवा तार्किक पातळी:

हे डेटाबेसचे समुदाय दृष्टीकोन आहे. हा स्तर डेटाबेसमधील कोणता डेटा संचयित केला आहे आणि डेटामधील संबंध याचे वर्णन करतो. आर्किटेक्चरच्या मधल्या पातळीत संकल्पनात्मक पातळी आहे. डीबा प्रमाणे यात संपूर्ण पातळीवर तार्किक रचना समाविष्ट आहे. संकल्पनात्मक पातळी प्रतिनिधीत्व करते. कोणत्याही संचयित विचारांपेक्षा स्वतंत्र असलेल्या संस्थेच्या पूर्ण डेटा गरजाची पूर्ण दृश्य आहे.

सर्व घटक त्यांचे गुणधर्म, आणि त्यांचे संबंध: याचे सुद्धा संकल्पनात्मक पातळी प्रतिनिधीत्व करते. एक वस्तू आहे ज्याची माहिती डेटाबेसमध्ये संग्रहित केली जाते. उदा. विद्यार्थी, डेटाबेस मध्ये एंट्री हे विद्यार्थी आहे. विशेषता एखाद्या घटकाबद्दल वैशिष्ट्ये असते. उदा. विद्यार्थी डेटाबेसमध्ये रोल नंबर, नाव, वर्ग, पत्ता इत्यादी बाबतीत हे विद्यार्थी, गुणधर्म आहेत.

- \* डेटावरील अडचणी
- \* डेटाबद्दल अर्थपूर्ण माहिती
- \* सुरक्षा आणि अखंडत्व माहिती

संकल्पनात्मक पातळी प्रत्येक बाह्य दृष्टीकोनाला समर्थन करते. कोणत्याही वापरकर्त्यास उपलब्ध असलेल्या कोणत्याही डेटामध्ये संकल्पित पातळी असणे आवश्यक आहे. तथापि, या पातळीवर कोणतेही संग्रहण तपशील अवलंबून नसावे. उदा. एखाद्या घटकाच्या वर्णनामध्ये केवळ डेटाच्या प्रकाराचे गुणधर्म (उदा. पूर्णांक, वास्तविक, वर्ण) आणि त्यांची लांबी (जसे की संख्या किंवा वर्णांची कमाल संख्या) असणे आवश्यक आहे. परंतु कोणत्याही स्ट्रक्चरिंग कंसिडरेशन प्रमाणे जसेकी बाईटची संख्या नको पाहिजे संकल्पनात्मक पातळीला तार्किक पातळी देखील म्हटले जाते.

३) बाह्य पातळी किंवा दृष्टीकोन स्तर:

हे डेटाबेसचे वापरकर्त्यांचे दृष्टीकोन असते हे स्तर प्रत्येक वापरकर्त्यांशी संबंधित डेटाबेसचा भाग याचे वर्णन करतो. बाह्य स्तर ही एकाशी संबंधित अंतिम वापरकर्ता असते. हा स्तर वैयक्तिक वापरकर्त्यांना डेटासह कोणत्या प्रकारे हाताळतो? वापरकर्त्यांच्या



गरजानुसार वैयक्तिक वापरकर्त्यांना वेगवेगळी मते देतो. एका दृष्टीकोनात केवळ एका डेटाबेसचा हा भाग असतो. जो वापरकर्त्यांसाठी चिंतेचा विषय असतो. म्हणूनच प्रत्येक डेटाबेससाठी वेगवेगळे दृष्टीकोन असू शकतात. बाह्य पातळीला संकल्पनात्मक दृष्टीकोन पातळी म्हणून ओळखले जाते. या व्यतिरिक्त हे भिन्न दृष्टीकोनाचे एकाच डेटाचे भिन्न प्रतिनिधीत्व करू शकते. उदा. एक वापरकर्ता तारखांची रचना दिवस, महिना, वर्ष या स्वरूपात पाहू शकतो तर दुसरा हीच रचना करू शकते. (वर्ष, महिना, दिवस) म्हणून पाहू शकते.

### अभ्यासार्थ प्रश्न

#### दीर्घोत्तरी प्रश्न:

- १) डी.बी.एम.एस.चे घटक स्पष्ट करा.
- २) डी.बी.एम.एस. ची संरचना थोडक्यात स्पष्ट करा.
- ३) डी.बी.एम.एस. ची संकल्पना स्पष्ट करून डी.बी.एम.एस. ची वैशिष्ट्ये व उद्देश स्पष्ट करा.
- ४) डेटाबेस व्यवस्थापन प्रणालीचा अर्थ स्पष्ट करून डी.बी.एम.एस. चे उपयोग व मर्यादा स्पष्ट करा.
- ५) डी.बी.एम.एस. च्या संरचनेचे स्तर कोणते आहेत ते सांगा.
- ६) डेटा मॉडेलिंगचे फायदे सांगा. त्याचे उपयोग स्पष्ट करा.
- ७) डेटाबेस व्यवस्थापन पद्धती म्हणजे काय? तिचे उद्देश व फायदे स्पष्ट करा.
- ८) डेटाबेस व्यवस्थापन पद्धतीचे उद्देश व मर्यादा स्पष्ट करा.

#### लघुत्तरी प्रश्न:

- १) डेटाबेस व्यवस्थापन पद्धतीचे फायदे स्पष्ट करा.
- २) डेटाबेस व्यवस्थापन पद्धतीचे उद्देश सांगा.
- ३) डेटाबेस व्यवस्थापन पद्धती (DBMS) म्हणजे काय?
- ४) डेटाबेस व्यवस्थापन पद्धतीचे उपयोग सांगा.
- ५) डेटाबेस व्यवस्थापन पद्धतीच्या मर्यादा स्पष्ट करा.
- ६) डेटाबेस व्यवस्थापन पद्धतीची वैशिष्ट्ये स्पष्ट करा.
- ७) डी.बी.एम.एस. चे घटक थोडक्यात स्पष्ट करा.
- ८) डी.बी.एम.एस. ची संरचना थोडक्यात स्पष्ट करा.

#### वस्तुनिष्ठ प्रश्न:

- १) ..... एस.क्यू.एलचे पूर्ण रूप आहे.
 

अ) मानक केरी भाषा	ब) संभाव्य केरी भाषा
क) संरचित केरी भाषा	ड) सव्हर बाजू केरी भाषा
- २) डेटाबेस व्यवस्थापन प्रणालीचा खालीलपैकी एक फायदा नाही.
 

अ) त्वरित माहितीची उपलब्धता	ब) डेटाची सुरक्षितता
क) निर्णय घेण्यास उपयुक्त	ड) निर्णय देण्यास उपयुक्त
- ३) .....कमांडचा वापर टेबलमधील एका कॉलममध्ये बदल करण्यासाठी केला जाऊ शकतो.
 

अ) बदला	ब) अद्यतन
क) सेट	ड) तयार करा
- ४) .....खंड एक अतिरिक्त फिल्टर आहे जो परिणामासाठी लागू होतो.
 

अ) निवडा	ब) गट-द्वारे
क) असणे	ड) ऑर्डर बाय द्वारा
- ५) नेटवर्क रचनेमधील नोडची संख्या ..... असते.
 

अ) एक	ब) दोन
क) तीन	ड) असंख्य
- ६) डीबीएमएस साध्य करण्यासाठी ..... मदत करते.
 

अ) डेटा स्वतंत्रता	ब) डेटावर केंद्रीत केलेले नियंत्रण
क) नाही ए किंवा बी दोन्हीपैकी नाही	ड) दोन्ही अ आणि ब
- ७) डेटा स्वातंत्र्यचा अर्थ .....
 

अ) डेटा स्वतंत्रपणे परिभाषित केला जातो आणि प्रोग्राममध्ये समाविष्ट केलेला नाही.
ब) प्रोग्राम डेटाच्या भौतिक वैशिष्ट्यांवर अवलंबून नाहीत.
क) प्रोग्राम डेटाच्या तार्किक वैशिष्ट्यांवर अवलंबून नाही.
ड) दोन्ही ब आणि क
- ८) ग्रांट व रद्दबातल आहे ..... स्टेटमेंट
 

अ) डीडीएल	ब) टीसीएल
क) डीसीएल	ड) डीएमएल

१२ / माहिती तंत्रज्ञान आणि व्यवसायिक माहिती प्रक्रियेन

१) संगणकीय डेटा व्यवस्थापनेसाठी तयार करण्यात आलेल्या कार्यक्रमांमध्ये खालीलपैकी एक कार्यक्रम नाही.

- अ) एमएसएक्सेल                      ब) ORACLE  
ब) फॉक्स प्रो                              ड) मायक्रोसॉफ्ट अॅक्सेस

१०) एका ईआर मॉडलमध्ये ..... डाटाचे स्टोरेज डाटाबेसमध्ये वर्णन केले जाते.

- अ) संस्था                                      ब) गुणधर्म  
क) नातेसंबंध                              ड) नोटेशन

११) एक रिलेशनल डेटाबेस डेव्हलपर एका रेकॉर्डला संदर्भ देतो.

- अ) निकष                                      ब) एक संबंध  
क) एक टपल                                      ड) एक विशेषता

१२) ..... एखाद्या संबंधाची संरचना ज्यामध्ये गुणधर्म-डोमेन जोडीचा निश्चित संघ असतो.

- अ) माहिती                                      ब) स्कीमा  
ब) कार्यक्रम                                      ड) सुपर की

१३) फाईल्स डेटाबेस ..... यांनी शोधून काढले.

- अ) F.E. CODD                              ब) Appel  
क) IBM    ड) Microsoft

१४) डेटा बेस व्यवस्थापन प्रणालीचा खालीलपैकी एक दोष नाही. अ

- अ) निर्णय घेण्यास उपयुक्त              ब) खर्चात वाढ  
क) लहान उपक्रमासाठी अनुपयुक्त      ड) जुने सॉफ्टवेअर निरूपयोगी

१५) ..... एखाद्या स्तंभातील मुल्यांची संख्या शोधण्यासाठी कीवर्डचा वापर केला जातो.

- अ) Delet    ब) Count  
क) जोडा    ड) Sum

१६) हायपार्किकल मॉडेल खालीलपैकी एकाने शोधून काढले.

- अ) F.E. CODD                              ब) Appel  
क) IBM    ड) Microsoft

१७) एक तार्किक स्कीमा

- अ) संपूर्ण डेटाबेस आहे.  
ब) प्रवेशयोग्य भागांमध्ये माहितीचे संयोजन करण्याचा एक मानक मार्ग आहे.  
क) डेटा कसा डिस्कवर साठविला जातो हे वर्णन करते.  
ड) वरील सर्व

१८) डेटाबेसमधील आयटममध्ये टॉप-टूबॉटनशी संबंध प्रस्थापित करतात.

- अ) श्रेणीबद्ध स्कीमा                      ब) नेटवर्क स्कीमा  
क) संबंधिक स्कीमा                              ड) वरील सर्व

१९) एक ..... डेटाबेसचा संपूर्ण डिझाईन निश्चित करण्यासाठी वापरला जातो.

- अ) स्कीमा    ब) अर्ज कार्यक्रम  
क) डेटा व्याख्या भाषा                              ड) कोड

२०) डेटाबेस मॅनेजमेंट पद्धतीचा एक फायदा म्हणजे .....

- अ) हा कार्यक्रम प्रोग्रामवर अवलंबून आहे.  
ब) डेटा रिडंडंसी वाढते.  
क) डेटा एकत्रित केला जातो आणि बहुविध प्रोग्रामद्वारे प्रवेश केला जाऊ शकतो.  
ड) वरीलपैकी काहीही नाही.

२१) डीएफडीचा अर्थ .....

- अ) डेटा फ्लो दस्तऐवज                      ब) डेटा फाईल आकृती  
क) डेटा फ्लो डायग्राम                              ड) वरीलपैकी नाही

२२२२

## ४. मायक्रोसॉफ्ट एक्सेल (Microsoft Excel)

### प्रस्तावना (Introduction)

संगणक हा मनुष्याचा कल्पना शक्तिचा सर्वात मोठा व सर्वोपयोगी आविष्कार होय. संगणकामध्ये माहिती साठवून ठेवणे, सदर माहितीचा आपल्याला पाहिजे तसा वापर करणे, Print out काढणे इत्यादी अनेक गोष्टी संगणकामुळे सोप्या झाल्या आहेत.

प्रत्येक सरकारी कार्यालयामध्ये, शाळा, महाविद्यालय, बँक, विमा, व्यवसायी संस्थामध्ये काही माहिती Table च्या स्वरूपात लिहिण्याची गरज असते कारण Table च्या स्वरूपात माहिती लिहून ठेवली तर ती समजायला किंवा तुलना करायला सोपे जाते. उदा. अंदाजपत्रके, जमाखर्च पत्रके, पगार पत्रके, विक्री अहवाल, इत्यादी माहिती Tabular format मध्ये लिहून ठेवतात. Table च्या स्वरूपात लिहिलेल्या माहितीला Spreadsheet किंवा Worksheet असे म्हणतात व अशा Spreadsheet ज्या Software द्वारे तयार करतात त्या Software ला Spreadsheet operator असे म्हणतात.

Microsoft कंपनी ने कार्यालयीन कार्य करण्यासाठी Microsoft office नावाचा एक Application Software तयार केले असून या Software चा आज प्रत्येक कार्यालयामध्ये वापर होतांना दिसतो आहे. प्रामुख्याने office मधील सर्व प्रकारची कामे करण्यासाठी एकच Package असावे म्हणून Microsoft Company

ते एक Package तयार केले व त्या Package ला Microsoft office असे नाव दिले. या Package मधील Word processing च्या कामासाठी Microsoft Word चा वापर होतो तर Tabular Format मध्ये माहिती सादर करण्यासाठी Microsoft Excel, Presentation च्या कामासाठी Microsoft Power Point चा वापर केला जातो. एम.एस.एक्सेल (M.S. Excel)

व्यावसायिक संदेशवहनासाठी M.S. Excel चे उपयोग (Application of M.S. Excel in business communication)

बऱ्याच व्यावसायिक माहिती हे आकड्यांच्या स्वरूपात असते. उदा. अंदाजपत्रके, जमा खर्चाचे पत्रके, पगार पत्रके, खरेदी अहवाल, विक्री अहवाल, स्कंधाचे अहवाल इत्यादी माहिती हे प्रामुख्याने Table च्या स्वरूपात लिहिले जातात. कारण Table च्या स्वरूपात लिहिलेली माहिती समजायला तसेच तुलना करायला सोपे जाते. Table व आकड्यांच्या स्वरूपातील माहितीमध्ये असंख्य गणितीय व सांख्यिकीय प्रक्रिया कराव्या लागतात. उदा. बेरीज, वजाबाकी, गुणाकार, भागाकार, सरासरी इत्यादी गणितीय व सांख्यिकीय प्रक्रिया हे वेळखारू व किचकट असते. त्यात काही चुका झाल्यास उत्तर देखील दोषपूर्ण प्राप्त होते. त्याचा व्यावसायिक धोरणावर प्रतिकूल परिणाम होवू शकतो.

वरील सर्व गणितीय प्रक्रिया कर्मचाऱ्यांकडून पूर्ण केल्यास त्यात चुका होण्याची शक्यता नाकारता येत नाही. परंतु वडील सर्व आकडेमोडीवर गणितीय प्रक्रिया करण्यासाठी एम.एस. एक्सेलचा वापर केल्यास १००% अचुक उत्तर काढता येत नाही. तेही अत्यंत कमी वेळात त्याचप्रमाणे काही तार्कीक Logical प्रश्नांचे उत्तर देखील एक्सेलच्या सहाय्याने सोडविता येते.

कार्यालयीन केल्या जाणाऱ्या आकडेमोडीचे कार्य लक्षात घेऊनच एम.एस. एक्सेल हे प्रोग्राम तयार करण्यात आले आहे. या प्रोग्रामच्या सहाय्याने सर्व गणितीय, सांख्यिकीय, आर्थिक, तार्कीक, स्वरूपातील प्रक्रिया अत्यंत जलद गतीने व बीनचुक पूर्ण करता येते. त्याचप्रमाणे आकड्यांचा आधार आलेख व चार्ट देखील सहज तयार करता येते. म्हणूनच आज प्रत्येक कार्यालयात, व्यावसायी संस्थेत आकडेमोडीचे कार्य करण्यासाठी एम.एस. एक्सेल या प्रोग्रामचा वापर केला जातो. व्यवसायात व्यावसायिक माहितीचे देवाण-घेवाण करण्याकरिता एम.एस. एक्सेल या प्रोग्रामचा वापर केल्यास पुढील फायदे प्राप्त होते.

## एम.एस.एक्सलचे उपयोग/फायदे (Application/Advantages of M.S. Excel):

Microsoft Excel चा पुढील कामासाठी वापर केला जातो.

1. Spreadsheets तयार करणे : Tabular Format मधील माहिती जैसे- Marksheet, Salary Sheet, Sales Report, Budget इत्यादी Table च्या स्वरूप माहिती सादर करण्यासाठी तसेच या साठवलेल्या माहितीवर काही गणितीय प्रक्रिया करण्यासाठी Microsoft Excel चा उपयोग होतो. या शिवाय Table मधील माहितीला नीट नेटकेपणाने सजविण्याचे कामही करता येते. Spreadsheets म्हणजेच एक Blank Table होय ज्यात अनेक Columns व Rows असतात. ज्यामध्ये आपण माहिती Type करू शकतो. तसेच त्यावर आपण अनेक प्रक्रिया देखील करू शकतो.

2. Graph तयार करणे : वेगवेगळ्या स्वरूपात Graph तयार करण्यासाठी Microsoft Excel चा वापर केला जातो. Spreadsheets किंवा Worksheet मधील माहितीच्या आधारे Graph किंवा Chart तयार करता येतात. Graph मुळे माहितीची तुलना करणे सोपे जाते. उदा. सेल्समनच्या एकूण Sales चा आकडा पाहून त्यांची तुलना करण्याऐवजी जर आपण Sales चा एक Graph किंवा Chart तयार केला तर सर्वात जास्त Sales कोणत्या Salesman चा आहे हे लगेच कळू शकते.

3. Database Management : Spreadsheets मधील माहितीचे व्यवस्थापन करण्याच्या कृतीला Database Management असे म्हणतात. व्यवस्थापनाच्या दृष्टीने एकच Spreadsheets मधील माहितीवर वेगवेगळी प्रक्रिया करता येतात. जैसे- माहिती विशिष्ट क्रमाने लावणे A to Z किंवा Z to A या क्रमाने लावणे म्हणजेच Sorting करणे, ठराविक माहिती वाजूला काढणे म्हणजेच Filtering करणे, Report तयार करणे इत्यादी व्यवस्थापकीय कार्य करण्यासाठी देखील Microsoft Excel चा वापर केला जातो.

4. Macros तयार करणे : Macros म्हणजे Commands चा संच होय. Microsoft Excel वापरतांना बऱ्याच वेळेला आपल्याला विविध Commands वापरणे लागतात. अशा वारंवार वापरल्या जाणाऱ्या Commands चा संच Set आपल्याला तयार करता येतो. आणि या (Set) मधील Commands आपल्याला केव्हाही Excel मध्ये वापरता येते. Macros तयार करतांना Commands च्या Sequence ला अतिशय महत्त्व असते कारण आपण Macros तयार करतांना ज्या Sequence मध्ये Command Set करतो. त्याच Sequence ने Command वापरता येते. म्हणून Macros तयार करतांना जास्त काळजी घ्यावी लागते.

५. गोल सीकसाठी: गोल सीक हे एम.एस. एक्सेलने उपलब्ध करून दिलेली एक उपयुक्त सुविधा आहे. Goal seek चा गणितीय अंदाज काढण्यासाठी व्यवसायात वापर केला जातो. समजा विशिष्ट किंमतीत वस्तूची विशिष्ट मात्रा विकल्यास व्यवसायाला एक ठराविक नफा प्राप्त होतो. परंतु विक्रीच्या मात्रेत बदल न करता पूर्वीइतकीच नफा मिळविण्यासाठी वस्तूची किंमत किती असावी हे Goal seek द्वारे सहज जाणून घेता येते. त्याचप्रमाणे प्रत्येक व्यवसायात वेळप्रसंगी बँकाकडून कर्ज घेतले जातात व त्यावर व्याजासहीत काही ठराविक रक्कम दर महिन्याला मासिक हप्त्याचा स्वरूपात परतफेड करण्यात येते. कर्जाकडून रक्कमेवर बँकेने एकूण किती व्याजाच्या स्वरूपात रक्कम वसूल करणार आहे. हे गोल सीक सुविधेमुळे जाणून घेता येते.

६. सुत्र तपासण्यासाठी (Auditing):-वर्कशीट मधील कोण-कोणत्या सेलवर सूत्र (Formula) वापरण्यात आले आहे व त्या सेलच्या मुल्यावर कोणत्या सेलची किंमत अवलंबून आहे. हे जाणून घेण्यासाठी एम.एस. एक्सेलच्या Auditing या सुविधेचा वापर केला जातो.

७. वर्क बुकशी लिंक जोडण्यासाठी (Linking Workbook):- एम.एस.एक्सेलचा सीटमध्ये गणितीय प्रक्रिया करण्यासाठी वापरण्यात आलेले सुत्र कालांतराने विसरण्याची शक्यता असते. म्हणून एक्सेलच्या Linking या सुविधेचा वापर केला जातो. Linking मुळे दोन worksheets एकमेकांशी जोडले जातात. त्यातील पहिल्या सीटला Source worksheet असे म्हणतात. ज्यात सर्व प्राथमिक माहिती साठवलेली असते. तर दुसऱ्या worksheet ला Destination worksheet असे म्हणतात. ज्यात Source sheet मधील Data paste केलेली असते.

८. Data sort करण्यासाठी: Worksheet मधील माहितीला चढत्या किंवा उतरत्या क्रमाने लावून घेण्यासाठी एम.एस. एक्सेलच्या Sort या सुविधेचा वापर केला जातो. इतकेच नव्हे तर यात Auto filter, Custom filter व Advance filter या सुविधेचा वेळ प्रसंगी वापर केला जातो.

९. गणितीय प्रक्रियेसाठी: टेबलच्या स्वरूपातील माहितीमध्ये बेरीज, वजाबाकी, गुणाकार, एम.एस. एक्सेलच्या इत्यादी गणितीय प्रक्रिया अचुक व जलद करण्यासाठी एम.एस. एक्सेलचा वापर केला जातो.

१०. सांख्यिकीय प्रक्रियेसाठी: संशोधनाच्या कार्यात गोळा करण्यात आलेल्या कच्च्या स्वरूपातील माहितीचे वर्गीकरण, विश्लेषण, सहसंबंध, अपकरण, तुलना सारख्या सांख्यिकीय कार्य स्वतः केल्यास काही चुका होण्याची शक्यता असते परंतु यासाठी एक्सेलचा वापर केल्यास अचूक निष्कर्ष काढता येते.

११. तार्कीक कार्यासाठी (Logical work): सत्य, असत्य, पास, नापास सारख्या तर्काशी संबंधित कार्य करण्यासाठी एक्सेलचा If या सुविधेचा वापर करण्यात येतो. यात आपण एखादी अट देवून ती अट होत असल्यास हवे असलेले output व ती अट खरी होत नसल्यास हवे असलेले output आपण If Function द्वारे काढता येते.

१२. आर्थिक प्रक्रियेसाठी (Financial Functions): व्यापार व्यवसायात वेळप्रसंगी कर्ज घेण्यात येते. तसेच भांडवल बाजारात गुंतवणूक देखील करण्यात येते. अशावेळी व्याजदराचे आगणन करणे, गुंतवणूकीचे वर्तमान तसेच भविष्यकालीन किंमत काढण्यासाठी एक्सेलच्या या सुविधेचा वापर केला जातो.

एम.एस. एक्सेलचे दोष किंवा मर्यादा:-

एम.एस. एक्सेलचे दोष किंवा मर्यादा पुढील प्रमाणे आहेत.

१) संगणक हाताळण्याचे ज्ञान नसलेल्यांसाठी अनुपयुक्त:-

एम.एस. एक्सेल हे एक Window based Application software असल्यामुळे या सॉफ्टवेअर वापरण्यासाठी संगणक हाताळण्याचा प्राथमिक ज्ञान असणे आवश्यक आहे. त्याचप्रमाणे Window operating system बदल मुलभूत ज्ञान असणे देखील आवश्यक आहे. याच बरोबर एम.एस.एक्सेल वापरण्यासाठी एक्सेलचे पुरेपूर ज्ञान असणे आवश्यक आहे. जसे एक्सेल हाताळण्याचे ज्ञान नसेल तर या software वापरता येत नाही.

२) गणित व सांख्यिकीचे ज्ञान आवश्यक:

एम.एस. एक्सेल प्रोग्राम वापरण्यासाठी गणित व सांख्यिकीचे प्राथमिक ज्ञान असणे आवश्यक आहे. याच बरोबर एम.एस. एक्सेल मध्ये एक ठराविक क्रमानेच सूत्र टाईप करायचे असते. सूत्र बरोबर टाईप न केल्यास अचूक उत्तर मिळत नाही. म्हणून गणिताचे व सांख्यिकीचे उत्तम ज्ञान नसलेल्यांसाठी एक्सेल अनुपयुक्त ठरते.

३) Text स्वरूपातील माहिती टाईप करण्यास अडचण:

एम.एस. एक्सेल प्रामुख्याने Table स्वरूपातील आकडेमोड करण्यासाठी उपयुक्त प्रोग्राम आहे. परंतु Text स्वरूपातील माहिती टाईप करण्यास तसेच Setting करण्यास अडचण येते.

४) हाताळण्यास अडचण:

एम.एस. एक्सेलच्या Sheet मध्ये असंख्य Rows व Columns असतात. त्यामुळे Data Type करतांना तसेच Data formatting करतांना अनेक अडचणी येतात. त्यामुळे बराच वेळ व श्रम वाया जातो.

५) मर्यादित जागा:

एक्सेलच्या प्रत्येक Cell मध्ये मर्यादित जागा असते. त्यात ठराविक दिसते. बाकीचे शब्द दिसत नाहीत. त्या प्रदर्शित करण्यासाठी बऱ्याच सेटिंग्ग करावी लागते. तसेच Editing करण्यासाठी देखील बराच वेळ लागतो.

६) सूत्र टाईप करण्यात अडचण:

एम.एस.एक्सेलमध्ये अचूक उत्तर प्राप्त करण्यासाठी अचूक सूत्र टाईप करणे आवश्यक असते. सुद्ध टाईप करण्याची विशिष्ट पद्धत आहे. त्यात काही चुका झाल्यास उत्तर मिळत नाही. If function तर खुप काळजीपूर्वक टाईप करावी लागते त्यात एक ही Space देवून चालत नाही.

७) Virus आक्रमण करण्याची शक्यता:

एम.एस. ऑफीसच्या इतर प्रोग्रामच्या तुलनेत एम.एस. एक्सेल प्रोग्राममध्ये Macros मार्फत Virus च्या आक्रमण करण्याची शक्यता जास्त असते आणि Virus ने प्रवेश केल्यास Excel च्या फाईल बरोबरच संपूर्ण संगणकाची Data खराब होण्याची शक्यता असते.

८) Data Type करण्यासाठी बराच कालावधी:

एम.एस. ऑफीसच्या इतर प्रोग्रामसच्या तुलनेत एम.एस. एक्सेलमध्ये Manually Data Type करण्यासाठी बराच कालावधी लागतो.

९) निम्न दर्जाचा ग्राफ:

एम.एस. एक्सेलमध्ये तयार होणारे ग्राफच्या दर्जा इतर प्रोग्रामच्या तुलनेत निम्न दर्जाचा असतो. तसेच चार्ट किंवा ग्राफ तयार करण्यासाठी बराच वेळ लागतो.

१०) फाईल शोधण्यास अडचण:

एक्सेलच्या worksheet ला Password ने सुरक्षित करण्यात आलेले असेल तर प्रत्येक वेळेला अचुक Password Type केल्याशिवाय worksheet open होत नाही. आणि Password ने सुरक्षित न केल्यास दुसऱ्या व्यक्तीकडून Data मध्ये फेरफार करण्याची शक्यता नाकारता येत नाही. त्याचप्रमाणे एक्सेल फाईलची संख्या वाढल्यास संबंधी फाईल शोधण्यास बराच वेळ लागतो.

११) मंद गती:

एम.एस. ऑफीसच्या इतर प्रोग्राम्सच्या तुलनेत एम.एस. एक्सेलमध्ये गणितीय सांख्यिकीय तसेच आर्थिक आकडेमोड करण्यासाठी संगणकाकडून दिलेल्या सुचनेप्रमाणे अचुक उत्तराची मांडणी करण्यासाठी Processing बराच वेळ लागतो.

Microsoft Excel सुरु करण्याची कृती :

Step 1 : सर्व प्रथम Monitor वर CPU चे विद्युत पुरवठा सुरु करावे म्हणजेच Switch on करावे.

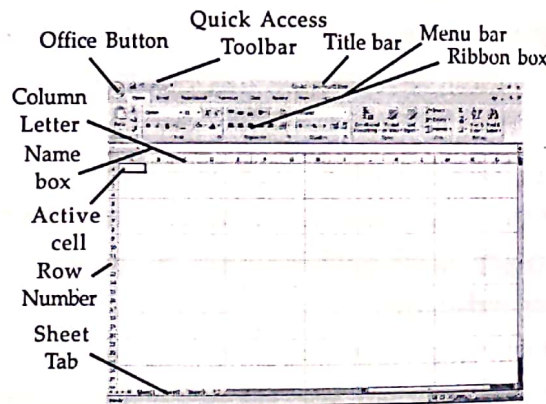
Step 2 : संगणक सुरु झाल्यानंतर Task bar वरील Start Button वर Click करावे.

Step 3 : त्यामुळे येणाऱ्या List मधून All programs या Option वर Click करावे.

Step 4 : त्यामुळे येणाऱ्या Programs च्या List मधून Microsoft office या Option वर Click करावे.

Step 5 : Microsoft office वर Click करताच त्याच्या शेजारी येणाऱ्या List मधून Microsoft office Excel या Option वर Click करावे.

त्यामुळे Screen वर Microsoft Excel ची Opening Window पुढीलप्रमाणे दिसते.



Excel Toolbars and Operations

1. **Office Button:** शिर्षक पट्टीच्या डाव्या बाजूला जो वर्तळाकृती प्रदर्शित होते त्या वर्तूळालाच Office Button असे म्हणतात. येथे Click केल्यास त्याखाली असंख्य पर्यायांची यादी प्रदर्शित होते. उदा. New, Open, Save, Save as, Print etc. ह्या सर्व पर्याय पूर्वीच्या आकृतीत File मेन्यूमध्ये राहत असे. MS. Excel मध्ये वेळोवेळी या पर्यायाचा वापर करतात.

2. **Quick Access Toolbar:** Office Button च्या बाजूला विविध असलेली जी पट्टी असते. त्या पट्टीलाच Quick Access Toolbar असे म्हणतात. यात प्रामुख्याने Save, Undo, Redo, Open, Find इत्यादींचे Icons असतात. वारंवार लागणाऱ्या Commands चे Icons येथे आणता येते. त्यावर Click करून जलद गतीने संबंधित कृती पूर्ण करता येते.

3. **Title bar शिर्षक पट्टी:** MS-Excel Screen च्या सर्वात वरती Office Button व Quick Access Toolbar ज्या पट्टीवर प्रदर्शित होते त्या पट्टीलाच शिर्षक पट्टी असे म्हणतात. या पट्टीच्या मध्यभागी Book 1: Microsoft Excel असे शिर्षक लिहिलेले पहावयास मिळते तर या पट्टीच्या उजव्या बाजूस Minimize, Maximize व Close असे तीन असतात.

4. **Menu bar:** शिर्षक पट्टीच्या खाली Home, Insert, Page Layout इत्यादी Tab button असलेल्या पट्टीलाच मेन्यू बार असे म्हणतात. प्रत्येक Tab button मध्ये त्याच्याशी संबंधित असंख्य Sub Menu संग्रहित असते. एखाद्या Tab वर Click केल्यास त्याच्याशी संबंधित पर्यायाची यादी त्या खालील Box मध्ये प्रदर्शित होते.

5. **Ribbon box :** Menu bar वरिल एखाद्या मेन्यूच्या नावावर Click केल्यास त्याच्याशी संबंधी पर्यायाची Icons त्याखालील Box मध्ये प्रदर्शित होते. त्या Box लाच एकत्रित रित्या Ribbon box असे म्हणतात.

6. **Name box:** Ribbon box च्या खाली जी पट्टी असते. त्या पट्टीच्या डाव्या बाजूस Active Cell चे नाव ज्या भागात प्रदर्शित होते. त्या चौकोनालाच Name box असे म्हणतात. Name box वरून Active Cell चा Position ओळखता येते.

7. **Formula bar :** Name box च्या उजव्या बाजूच्या पट्टीलाच Formula bar असे म्हणतात. या bar चा उपयोग Formula मधील चुका दुरुस्त करण्यासाठी तसेच इतर Matter च्या दुरुस्तीसाठी वापर केला जातो.

8. **Column letter :** Excel Sheet च्या प्रत्येक स्तंभाला A,B,C, D असे नाव दिलेले आहेत. यांची रूंदी कमी जास्त करता येते. एका शिटमध्ये एकूण २५६ कॉलम असतात. शेवटच्या कॉलमला रोमन संख्येत IV हा शिर्षक दिलेला आहे.

9. **Row Number :** Excel च्या शिटमध्ये 1, 2, 3 असे प्रत्येक ओळीला नंबर दिलेले आहेत. एकूण 65536 Rows आहेत. कॉलमप्रमाणे यांची उंची देखील कमी-जास्त करता येते.

10. **Sheet Tab :** एका शिटमध्ये by default तीन शिट असतात. दुसऱ्या शिटवर जाण्यासाठी त्यावर Click करावे. गरजेप्रमाणे शिटची संख्या वाढविता येते.

Microsoft Word प्रमाणेच Microsoft Excel च्या Screen मध्ये पुढील तीन Tool bars दिसतात.

1. Standard Tool bar
2. Formatting Tool bar
3. Formula bar

१. **Standard Tool bar :**

Menu bar च्या खाली लहान-लहान icons (मुर्ती चिन्ह) असलेला जो bar दिसतो त्या bar लाच Standard Tool bar असे म्हणतात. Standard tool bar वर नेहमी लागणाऱ्या Command चे icons दिसतात. या icon वर Click करून आपण Direct संबंधित Process करू शकतो. या bar वर New, open, Save, Print, Undo, redo, Autosam, Sort and Filter इत्यादीशी संबंधित icons असतात. या icon वर Mouse Pointer आणून थोडा वेळ ठेवल्यास त्या icon चा नाव खाली प्रदर्शित होते. Microsoft Excel 2007 मध्ये Standard Tool bar वरिल सर्व Tool Ribbon box मध्ये display होते.

Standard tool bar वरील icons मुळे वेगवेगळ्या Process साठी लागणाऱ्या Command कमीत कमी वेळेत व कमीत कमी Steps मध्ये Operate करता येतात.

२. **Formatting tool bar :**

Standard tool bar च्या खाली जो bar असतो त्या bar लाच Formatting Tool bar असे म्हणतात. Formatting tool bar वर Matter Formate करण्यासंबंधीचे icons असतात. या icons चा वापर करून आपण Matter चे Formatting करू शकतो. या bar वर Font, Font size, Bold Underline, Italic, Left, Right,

Center, Justfy, Orientation इत्यादी शी संबंधित Sort cut icons असतात. त्याच प्रमाणे Merge and Center या Options च्या सहाय्याने दोन किंवा दोनपेक्षा जास्त Cell Merge करता येतात.

३. **Formula bar :**

Microsoft Excel मध्ये Formatting tool bar च्या खाली Formula bar असतो. या bar लाच Address bar असेही म्हणतात. हा bar दोन भागांमध्ये विभागलेला असतो. पहिल्या भागाला Name box असे म्हणतात. या box मध्ये Active Cell चा Address दिसतो.

तर दुसऱ्या भागात Active cell मधील Matter प्रदर्शित होते. Cell मधील Matter मध्ये काही बदल करण्यासाठी, संबंधित Cell वर Click करून Address bar च्या दुसऱ्या भागात प्रदर्शित होणाऱ्या Matter वर Click करून एखाचे शब्द खोडण्यासाठी Backspace Key Press करावे तर नवीन शब्द Add करण्यासाठी Keyboard च्या सहाय्याने संबंधित Matter Type करावा.

Worksheet च्या cell मध्ये आपण जे काही Type करतो त्याचा विस्तृत रूप येथे प्रदर्शित होते. संबंधित Cell वर फक्त मोजकेच Letter पहायला मिळतात.

**Work book म्हणजे काय ?**

ज्या प्रमाणे Microsoft Word सुरु झाल्यावर एक Blank Document तयार करून मिळते. त्याचप्रमाणे Microsoft Excel सुरु झाल्यावर एक Blank Workbook तयार करू मिळते व या Work book ला By default 'Book 1' असे नाव असते. यालाच Workbook असे म्हणतात.

ज्या प्रमाणे आपण File मध्ये अनेक वेगवेगळी कागदपत्रांची पाने ठेवतो त्याचप्रमाणे Workbook मध्येही अनेक पाने ठेवता येतात. Workbook मधील प्रत्येक Page ला Sheet असे म्हणतात. एका Workbook मध्ये साधारणपणे तीन प्रकारची Sheets असू शकतात. जसे- Worksheet, Chartsheet व Macrosheet.

**Worksheet :**

Table च्या स्वरूपात एखादी माहिती भरून ठेवण्यासाठी Worksheet चा वापर केला जातो. या Worksheet मध्ये Columns व Rows असतात. Columns व Rows ला छेदून जो एक चौकोन तयार होतो. त्याला Cell असे म्हणतात. एका Worksheet मध्ये एकूण 256 Columns व 65536 Rows असतात. यातील प्रत्येक

Column ला एक Headig असते सुरवातीचा Column ला A, त्यानंतर B, C... असे सर्वात शेवटच्या 256 च्या Column ला IV रोमन संख्येतील चार असे Heading असते. → A, B, C..... याप्रमाणे 'Z' पर्यंत 26 Columns झाल्यानंतर पुढच्या Column ला AA, AB, AC.....AZ, BA, BB, BC..... अशी IV Column पर्यंत नावे असतात.

Worksheet मधील उभ्या रकान्यांना Columns व आडव्या रकान्यांना Rows असे म्हणतात. प्रत्येक Row ला एक नंबर असते. प्रथम Row ला 1, त्यानंतर 2,3... असे सर्वात शेवटच्या Row 65536 हा नंबर असतो. एका Worksheet मध्ये एकूण 1,67,77,216 Cells असतात. या Cell मध्येच Matter Type करावे लागतात. Column आणि Row मिळून तयार झालेल्या Cell ला एक Cell Address असतो. उदा. दुसऱ्या Column मधील पहिल्या Row ला B<sub>1</sub> असे Cell Address असते. Cell Address Refer करतांना आधी Column व नंतर Row No. विचारात घेतले जाते. सेलमध्ये माहितीचे टाईपींग व संपादन (Entering and Editing Cell Entries)

### १. Data Entries in cell:

Worksheet मधील प्रत्येक Cell मध्ये आपल्याला गरजेनुसार Data Entry करता येतात. Data हे शब्दाच्या स्वरूपात, आकड्यांच्या स्वरूपात, चिन्हांच्या स्वरूपात असू शकतो. Worksheet मधील ज्या Cell मध्ये Data entry करावयाची आहे. त्या Cell वर Mouse Pointer आणून Click करावे व नंतर Keyboard च्या सहाय्याने Data Type करावे. Data Entry करित असतांना Cell चा Address व Cell मधील Matter Address bar वर प्रदर्शित होते. Data Entry करतांना या Address bar चा अंतिम उपयोग होतो.

एका Cell मधील Data Entry करून झाल्यानंतर दुसऱ्या Cell वर Click करावे किंवा → Button Press करावे त्यामुळे पुढच्या Cell Active होईल. एखाद्या Cell मध्ये Data entry करित असतांना त्या शब्दाचे पहिले अक्षर जर त्याच Column मधील आधीच्या Cell मधील Data शी जुळत असेल तर पहिले अक्षर Type केल्याबरोबर Excel त्या आधीच्या Cell मधील ती entry Active cell मध्ये प्रदर्शित होते. Active cell मध्ये प्रदर्शित झालेली Entry जशीच्या तशी हवी असेल तर फक्त Enter Key Press करावी. प्रदर्शित झालेली Entry नको असेल तर आपल्याला हवे असलेले शब्द Type करावे. Excel च्या या सुविधेला Autocomplete असे म्हणतात.

Cell मध्ये Data Entry केल्यानंतर Enter Key (↵) Press केल्यास त्या Cell च्या खालील Cell Active होतो. हेच काम आपण Mouse ने देखील करू शकतो. यासाठी त्या खालील Cell वर Click करावे. त्याचप्रमाणे Key board वरील Down Arrow Key ↓ Press करून देखील खालील Cell वर जाता येतो.

### २. Editing Cell Entry :

बरेचदा एखाद्या Cell मध्ये Data Entry केल्यानंतर त्या Cell मधील Data मध्ये काही बदल करण्याची गरज भासते. अशा वेळी जी कृती केली जाते त्या कृतीलाच editing Cell Entry असे म्हणतात. Cell Entry मध्ये काही बदल करण्यासाठी पुढील प्रमाणे कृती करावी.

Step 1 : ज्या Cell मधील Data मध्ये बदल करावयाचे असेल त्या Cell वर Mouse Pointer आणून Click करावे. त्यामुळे तो Cell Active होईल.

Step 2 : Cell वर Click केल्यानंतर त्या Cell मधील संपूर्ण Matter Address bar वर दिसेल. ज्या शब्दात बदल करावयाचे असतील त्या शब्दावर Mouse Pointer आणून Click करावे व खोडण्यासाठी Backspace Key Press करावे तर नवीन शब्द Add करण्यासाठी नवीन शब्द Type करावे.

आवश्यक बदल केल्यानंतर दुसऱ्या Cell वर Click करावे. Microsoft Word प्रमाणे येथे सुद्धा Editing ची सर्व कामे करता येतात. जसे- Cut, Copy, Paste इत्यादी.

वर्कशिटमध्ये टाटा कॉपी करणे (Copying Data Between Work Sheets) : एका Work sheet मधील Data दुसऱ्या Worksheet मध्ये Copy करणे:

Microsoft Excel मध्ये काम करित असतांना बरेचदा एकच माहिती वेगवेगळ्या ठिकाणी आपल्या Type करावयाची असते. अशा वेळी ही माहिती प्रत्येक ठिकाणी पुन्हा-पुन्हा Type न करता आपण एका Cell मधील माहिती दुसऱ्या Cell मध्ये Copy करू शकतो.

ज्या प्रमाणे आपल्याला एका Cell मधील माहिती दुसऱ्या Cell मध्ये Copy करता येतात. त्याच प्रमाणे एका Worksheet मधील Matter दुसऱ्या Worksheet मध्ये देखील जशीच्या तशी Copy करता येतात. Data Copy करण्यासाठी पुढीलप्रमाणे कृती करावी.



१. एका Cell मधील Data दुसऱ्या Cell मध्ये Copy करणे :

एका Cell मधील Data त्याच Worksheet मधील दुसऱ्या Cell मध्ये Copy करण्यासाठी सर्वप्रथम ज्या Cell मधील Data Copy करावयाची आहे त्या Cell वर Mouse Pointer आणून Click करावे त्यामुळे संबंधित Cell Active होईल. त्यानंतर त्या Cell वर Mouse चे Right Button Click करावे त्यामुळे एक Drop Down Command ची List दिसेल त्या List मधील Copy या Option वर Click करावे. त्यामुळे Active Cell चा Border Blink होतांना दिसेल. यानंतर ज्या Cell वर Data Copy करावयाची असेल त्या Cell वर Mouse Pointer आणून तेथे Click करावे व त्या Cell वर Mouse चे Right Button Click करून येणाऱ्या List मधून Paste या Option वर Click करावे. त्यामुळे Data जशीच्या तशी नवीन Cell मध्ये Copy होते.

२. एका Worksheet मधील Data दुसऱ्या Worksheet मध्ये Copy करणे:

ज्या प्रमाणे आपल्याला एका Cell मधील Data दुसऱ्या Cell मध्ये Copy करता येतात. त्याचप्रमाणे एका Worksheet मधील संपूर्ण Data किंवा ठरावीक Data दुसऱ्या Worksheet मध्ये Copy करता येतात. यासाठी पुढील प्रमाणे कृती करावी.  
Step 1 : सर्वप्रथम ज्या Worksheet मधील Data Copy करावयाचे आहे तो Worksheet open करावा.

Step 2 : त्यानंतर Worksheet मधील जेवढ्या Data चे Copy करायचे असतील तेवढा Data Mouse च्या सहाय्याने Drag करू Select करावे.

Step 3 : त्यानंतर Mouse चे Right Button Selected Area मध्ये Click करावे.

Step 4 : Mouse चे Right Button Click करताच एक Drop Down Command ची List प्रदर्शित होईल. त्या List मधील Copy या Option वर Click करावे. त्यामुळे Selected Area ला Moving Border मिळेल.

Step 5 : त्यानंतर Horizontal Scroll bar वरील डाव्या बाजूस असलेल्या Work Sheet Tab (Sheet 2) वर Click करावे. त्यामुळे एक Blank work sheet open होईल.

Step 6 : नवीन Worksheet च्या ज्या भागात matter copy करावयाचा असेल तेवढा भाग Select करावे व त्यानंतर Selected Area वर Mouse चे Right Button Click करू येणाऱ्या List मधून Paste या Option वर Click केल्यास Matter Copy होईल.

अशा प्रकारे आपल्याला एका Cell मधून दुसऱ्या Cell मध्ये किंवा एका Worksheet मधून दुसऱ्या Worksheet मध्ये Data Copy करता येतात. Data copy करण्यासाठी Command चा देखील वापर करता येतो. यासाठी सर्वप्रथम Data Select करावे व Selected Data Copy करण्यासाठी Key board वरील Ctrl+C हे बटन Press करावे. त्या नंतर ज्या Cell मध्ये Copy करावयाचे आहे तो Cell Active करू त्या Cell वर Ctrl+V हे Button Press करावे.

मनकुराची रचना (Formatting Features) :

Worksheet मधील एखाद्या Cell किंवा अनेक Cells मधील Matter, Worksheet मधील Matter पेक्षा जास्त आकर्षक बनविण्याच्या कृतीला Formatting असे म्हणतात. Formatting मुळे Cell मधील Matter उदून दिसते. Formatting मध्ये Font बदलणे, Font size बदलणे, Bold, Italic, Underline करणे, Left, Right, Center Alignment देणे इत्यादी कृतीचा समावेश केला जातो. Formatting ची वैशिष्ट्ये पुढील प्रमाणे स्पष्ट करता येतील.

वैशिष्ट्ये :

1. Formatting मुळे Cell मधील Matter इतर Cells मधील Matter पेक्षा अधिक आकर्षक दिसते.
2. Worksheet मधील एखाद्या Cell किंवा संपूर्ण Cells वर Formatting ची Process करता येते.
3. Formatting करण्यासाठी Cell मध्ये Data Type असणे गरजेची असते. म्हणजेच Formatting पुर्वी Data Entry करावे.
4. Formatting चा effect कायम स्वरूपी संगणकामध्ये साठवीता येतो.
5. Formatting केलेल्या Cell मधील Matter दुसऱ्या Cell वर Formatting च्या effect सह Copy करता येतात.
6. एकाच Cell मधील Data वर एका पेक्षा जास्त Formatting ची Process करता येते.
7. Formatting चा effect नको असेल तर तो effect काढून टाकता येतात. म्हणजेच Data Normal mode मध्ये आणता येते.
8. Formatting मध्ये गरजेनुसार बदल देखील करता येते.

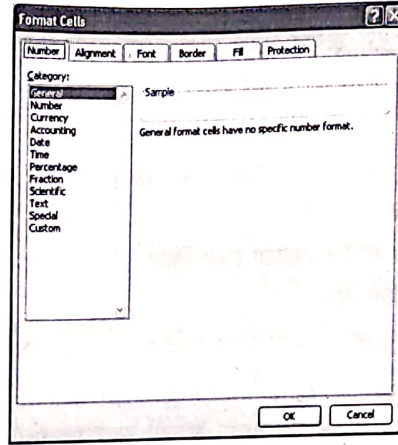
## १०८ / माहिती तंत्रज्ञान आणि व्यवसायिक माहिती प्रक्रियन Formatting Process (कृती)

Work Sheet मधील Matter ला Formatting करण्यासाठी पुढीलप्रमाणे कृती करावी.

**Step 1 :** सर्व प्रथम ज्या Cells मधील Matter ला Formatting चा effect द्यावयाचा असेल तो Cell Select करावा.

**Step 2 :** त्यानंतर त्या Cell वर Mouse Pointer आणून Mouse चे Right button Press करावे.

**Step 3 :** Right button Press केल्यामुळे येणाऱ्या Drop Down Command च्या List मधून Format Cells.... या Option वर Click करावे. त्यामुळे Format Cells चा Dialog box screen वर पुढील प्रमाणे प्रदर्शित होईल.



Format Cells च्या Dialog box मध्ये पुढील Tabs असतात.

१. **Number :** बऱ्याच वेळा आपल्याला Work Sheet मधील आकड्यांना वेगवेगळे Formats द्यावे लागतात. उदा. आकड्यांचा सुरुवातीला Currency Symbol, दर तीन Digits नंतर कॉमा (,). आंकड्यांच्या पुढे डेसीमल इत्यादी. यासाठी Format Cells मधील प्रथम Tab Number वर Click करावे व Category खाली प्रदर्शित होणाऱ्या List मधून आकड्यांचा हवा तो Format Select करू Ok बटन वर Click करावे. त्यामुळे Selected Cell वर संबंधीत effect मिळेल.

२. **Alignment :** Alignment म्हणजे Selected Matter ची जागा ठरवीणे होय. Microsoft Word प्रमाणे Cell मधील Matter ची जागा Left, Right, Center किंवा Justify वैकी एक Effect देता येते. Alignment effect देण्यासाठी Format Cells च्या Dialog box मधील दुसरे Tab Alignment या वर Click करावे. त्यामुळे त्याखाली पुढील option दिसेल-

**i. Horizontal alignment :** या Heading खाली (▼) Drop Down Arrow वर Click केल्यास Left, Right, Center, Justify, General इत्यादी Option दिसतात. याशिवाय पुढील Option सुद्धा प्रदर्शित होते.

**(a) Fill :** Selected cells मधील माहितीत ते Cells पूर्णपणे Fill करण्यासाठी या Option चा वापर केला जातो.

**(b) General :** By Defant जेव्हा आपण Data entry करतो तेव्हा ते General Alignment मध्ये म्हणजेच Left Align होतात. परंतु आकडे मात्र Right Align घेतात.

**(c) Center across selection :** या Alignment मुळे आपण जेवढे Cells Select केले असतील तेवढ्या Cells च्या Center ला Cell मधील matter आणता येतो.

**(ii) Vertical alignment :** ज्या प्रमाणे आपल्याला Column ची Width (रूंदी) कमी किंवा जास्त करता येतो. त्याप्रमाणे Row ची Height देखील वाढवीता येते. Row ची Height वाढवील्यास त्या Cell मधील Matter ला by default bottom हा effect मिळतो. परंतु या option च्या सहाय्याने Matter ला Top, Center, bottom, Justify इत्यादी Align देता येते.

**(iii) Shrink to Fit :** हा Option Select केल्यास एखाद्या Cell मधील Matter ला त्या Cell मध्ये पूर्णपणे बसत नसेल तर संबंधीत Matter ची Size आपोआप कमी करून त्या Cell मध्ये बसू शकेल एवढी Shrink केली जाते.

**(iv) Merge Cell :** एखापेक्षा जास्त cells नां एकत्रित करून एकच Cell मध्ये रूपांतर करण्यासाठी Cells Select करून या option वर click करावे.

**(v) Orientation :** या option मुळे cell मधील matter ला उभा, आडवा, तिरपा करता येते. By defiant matter हे 0 degree मध्ये Oriented असते. येथील up and down arrow वर Click करून Degrees increase किंवा Decrease करता येतो. Table मधील Headings set करण्यासाठी याचा वापर केला जातो.

## ३. Font:

Cell मधील Text matter चे Font, Font Size, Font style इत्यादी बदलण्यासाठी Format Cells Dialog box मधील तीसरे Tab Font वर Click करावे आणि Font Heading खालील Font च्या List मधून हव्या त्या Font च्या नावावर Click करावे. Font style खालील List मधून Regular, Italic Bold, Bold Italic इत्यादी पैकी एका Option वर Click करावे. नंतर Size खालील Font Size च्या List मधून हव्या त्या Font Size वर Click करावे.

Font चे Colour बदलण्यासाठी याच Box मधील Colour Heading खालील Down arrow वर Click करून हव्या त्या Colour वर Click करावे. वरील Format चा effect कसा दिसेल हे Preview box मध्ये दाखविले जाते. शेवटी OK वर Click करावे.

## ४. Border:

Format Cell मधील या Tab च्या सहाय्याने Selected Cell च्या भोवती वेगवेगळे Border देता येतात. यासाठी Border Tab वर Click करावे आणि Border Heading खालील Border च्या List मधून हव्या त्या Border वर Click करावे नंतर Line Style खालील Line च्या प्रकारामधून हव्या त्या Line style वर Click करावे. त्याचप्रमाणे Border ला Colour effect देण्यासाठी Colour Heading खालील Down arrow वर Click करून येणाऱ्या Colour च्या List मधून हव्या त्या Color वर Click करावे. शेवटी OK बटन वर Click करावे.

अशा प्रकारे आपण Format Cell मधील वेगवेगळे Format Tab चा वापर करून Selected Cell ला Worksheet मधील इतर Cell पेक्षा अधिक उठावदार दर्शवू शकतो.

## आलेख तयार करणे (Chart Creation in MS - Excel)

आकड्यांच्या स्वरूपातील माहिती Type करण्यासाठी प्रामुख्याने Excel च्या Worksheet चा वापर केला जातो. म्हणजेच Excel मधील माहिती ही सर्व साधारणपणे Table च्या स्वरूपात असते. Table लहान असेल तर ते समजणे सोपे जाते. परंतु Table मध्ये अनेक Columns असतील तर त्या Table मधील माहिती समजण्यास कठीण जाते. Worksheet मधील Table च्या स्वरूपात असलेली माहिती समजून घेण्यापेक्षा त्या माहितीचा आलेख (Graph) तयार केल्यास ती माहिती समजून घेणे खूपच सोपे

जाते. तसेच Table च्या माहितीमध्ये तुलना करणेही Graph मुळे बरेच सोपे जाते. कारण त्याच Worksheet वर Chart देखील तयार करता येतो. त्यामुळे एकाच Worksheet वर Table व Graph दोन्ही दिसत असल्यामुळे Table मधील माहितीमध्ये तुलना करणे, ते समजणे अगदी सोपे जाते.

Graph, Worksheet मधील माहितीच्या आधारे तयार होते. म्हणजेच ज्या प्रमाणे Worksheet मध्ये Data असेल त्याच प्रमाणे Graph तयार होते. Worksheet तयार असेल तर Graph अगदी सहज रित्या तयार करता येतात. Graph किंवा Chart तयार करण्यासाठी सर्वप्रथम Worksheet मध्ये Data Entry आधी करून घ्यावी. त्यानंतरच Graph तयार करावी. Excel मुळे Graph तयार करण्याचे काम अगदी सोपे झाले आहे. आपल्याला फक्त संगणकाला सांगावे लागतात. त्या प्रमाणे तो स्वतःहून सांगितल्याप्रमाणे Graph तयार करून देतो. Excel च्या सहाय्याने अनेक प्रकारची Graph तयार करता येतात. उदा. Bar Chart, Line Chart, Pie Chart, Column Chart, Area, Radar, Surface, Stock, Xy (Seattor) इत्यादी Excel मध्ये Chart किंवा Graph तयार करण्यासाठी पुढील प्रमाणे Process करावी.

Step 1: सर्व प्रथम Worksheet मध्ये Data Type करून घ्यावी. उदा. विशिष्ट किंमतीला मागणी व पुरवठा दर्शविणारे Graph तयार करण्यासाठी खालील प्रमाणे Data Entry करावी.

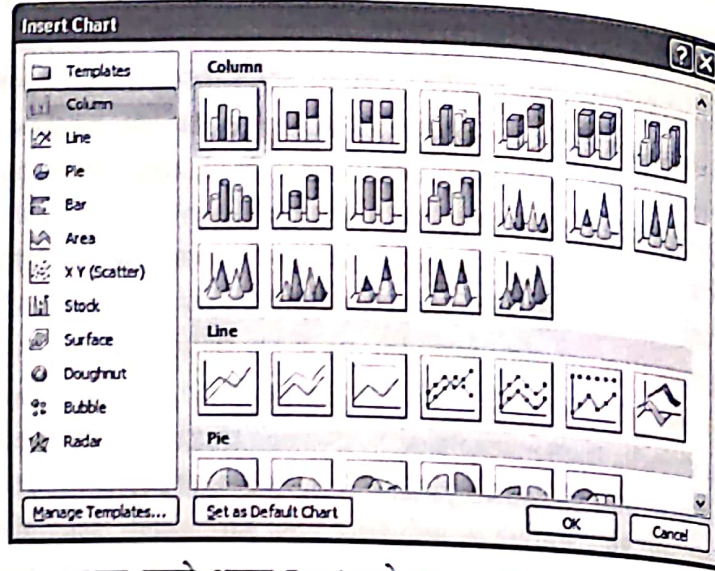
	A	B	C
1	A	B	C
2	Price	Demand	Supply
3	(Rs.)	(In Quintal)	(In Quintal)
4	10	500	100
5	20	400	200
6	30	300	300
7	40	200	400
8	50	100	500

Step 2: त्यानंतर A<sub>1</sub> ते C<sub>6</sub> पर्यंतचे सर्व Cells Mouse च्या सहाय्याने Select करावा.

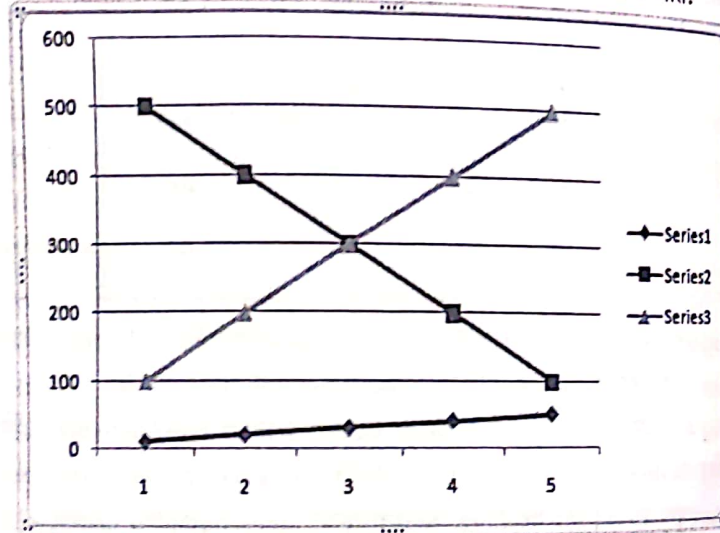
Step 3: त्यानंतर Menu bar मधील Insert Menu वर Click करावे.

Step 4: त्यामुळे Menu bar च्या खाली Insert Menu चे Sub Menu box प्रदर्शित होईल. या Box मधील Charts च्या Box मधील Line Chart तयार करण्यासाठी Line Chart च्या Icon (📊) वर Click करून येणाऱ्या Line Charts च्या list मधून Line

with marks च्या Icon वर Click करावे. त्यामुळे Worksheet वर Chart तयार होईल व खालील प्रमाणे Chart दिसेल.



अशा प्रकारे आपण Excel मध्ये Chart तयार करू शकतो. माहितीच्या स्वरूपानुसार Chart चे Type Select करावे तरच Graph समजणे सोपे जाते.



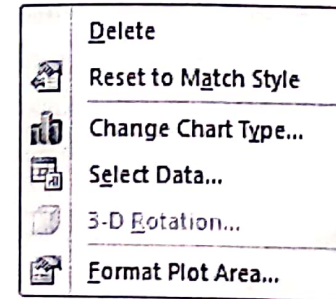
### आलेखाची संपादन व रचना करणे (Editing and Formatting Charts)

Chart ला अंतीम रूप देण्यासाठी वरील प्रमाणे Chart तयार झाल्यानंतर त्यावर Editing व Formatting ची Process करावी लागते. जसे Chart मधील नको असलेली माहिती काढून टाकणे, Chart चे Text Font व Font Size बदलणे, Chart ला Title देणे, X व Y Axis title Type करणे, Legend ची जागा ठरवीणे इत्यादी क्रीयांचा समावेश Chart editing and formatting मध्ये केला जातो. Formatting केल्याशिवाय Chart आकर्षक वाटत नाही तसेच Chart Creating ची Process सुद्धा पूर्ण होत नाही.

थोडक्यात म्हणजे Chart ला अंतीम रूप देण्याच्या कृतीलाच Editing and Formatting Charts असे म्हणतात. Charts Editing and formatting च्या Process मध्ये पुढील कृतीचा समावेश होतो.

#### १. Chang Chart Type :

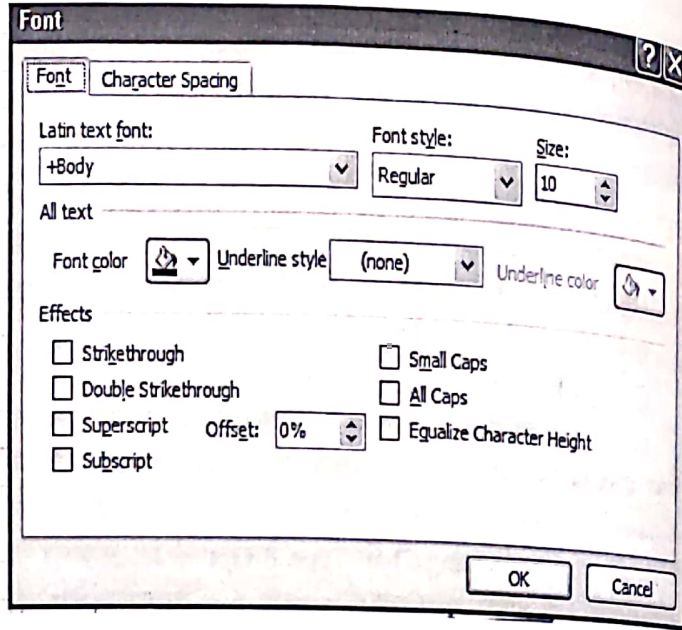
Line Chart ला Column Chart मध्ये किंवा आपल्या संगणकात उपलब्ध असलेल्या Charts च्या प्रकारापैकी कोणत्याही Type मध्ये बदलता येते. यासाठी Chart Area वर Click करून त्यावर Mouse चे Right button Click करावे व येणाऱ्या Down List मधून Chang Chart Type हे Option select करून येणाऱ्या Chart Type च्या box मधील हव्या त्या Chart च्या Icon वर Click करावे त्यामुळे Chart च्या स्वरूप बदलेल.



#### २. Legend चे Font बदलणे :

Worksheet मधील Headings, Chart मध्ये appear होतात यालाच Legend असे म्हणतात. याचे Font व Font Size, Style, colour बदलण्यासाठी Legend वर Click करून नंतर त्यावर Right करून येणाऱ्या List मधून Font हे

Option Select करावे. त्यामुळे Font चा Dialog box प्रदर्शित होते. या Box मध्ये Font, Font Size, Font Style, Font colour इत्यादी Select करून Ok button वर Click करावे.

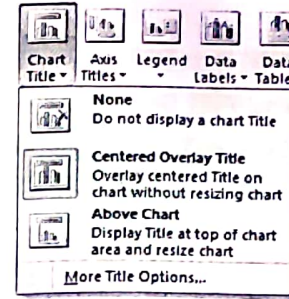


### ३. Legend ची जागा बदलणे :

Chart मध्ये Legend ची जागा बदलता येते. यासाठी Menu bar मधील Layout Menu वर Click करावे व येणाऱ्या Box मधून Legend च्या icon वर Click करून येणाऱ्या List मधून Top bm Legend आणण्यासाठी Show legend at Right तर Left ला आणण्यासाठी Show legend at left Botton साठी Show legend at botton वर Click करावे.

### ४. Chart ला Title देणे :

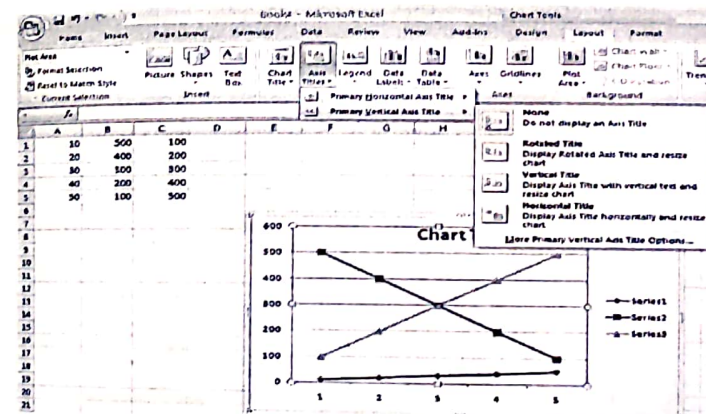
Chart ला योग्य Title देणे गरजेची असते. यासाठी Layout menu active असतांना Chart title च्या icon वर Click करावे. त्यामुळे Title ची List प्रदर्शित होते. जसे- Centered overlay Title, above Chart पैकी एका option वर Click करावे व Chart मध्ये Insert झालेल्या text box मध्ये Mouse ने Click करून Key board च्या मदतीने Title Type करावे.



जसे- Demand and supply chart etc.

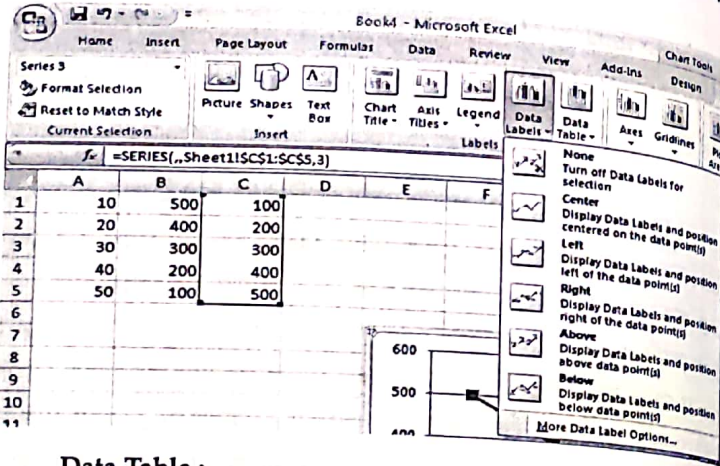
### ५. Axis Titles:

Chart मधील X व Y अक्षावर काय दर्शविलेला आहे हे Type करण्यासाठी Chart च्या कोणत्याही भागावर Click करून Menu bar वरील layout मेन्यू वर Click करून येणाऱ्या layout च्या Sub menu box मधील Axis title च्या Icon वर Click करावे व आडव्या आसाला Title देण्यासाठी Primary Horizontal Axis title वर Click करून Title below Axis वर Click करावे त्यामुळे आडव्या आसाच्या खाली Text box appear होते. येथे योग्य Title Type करावे Price in Rs) तर उभ्या आसाला Title देण्यासाठी पुन्हा Axis Title च्या Icon वर Click करून येणाऱ्या List मधून Primary Vertical Axis title वर Click करून येणाऱ्या List मधून Rotated title वर click करावे व येणाऱ्या Text box मध्ये योग्य ते Title Type करावे. जसे- Demand a Supply in Quintal etc.



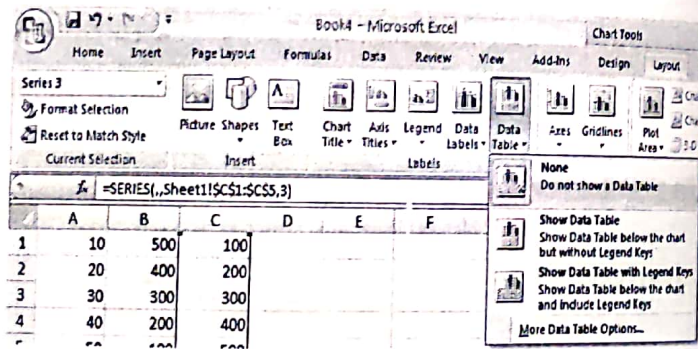
## ६. Data Labels :

Chart मधील ठरावीक Parts किंवा बिंदु चे वास्तवीक Table मधील किंमत दर्शविण्यासाठी Layout menu मधील Data labels वर Click करून येणाऱ्या List मधून हव्या त्या Label वर Click करावे जसे Center, Left, Right, above पैकी एखा Option वर Click करावे.



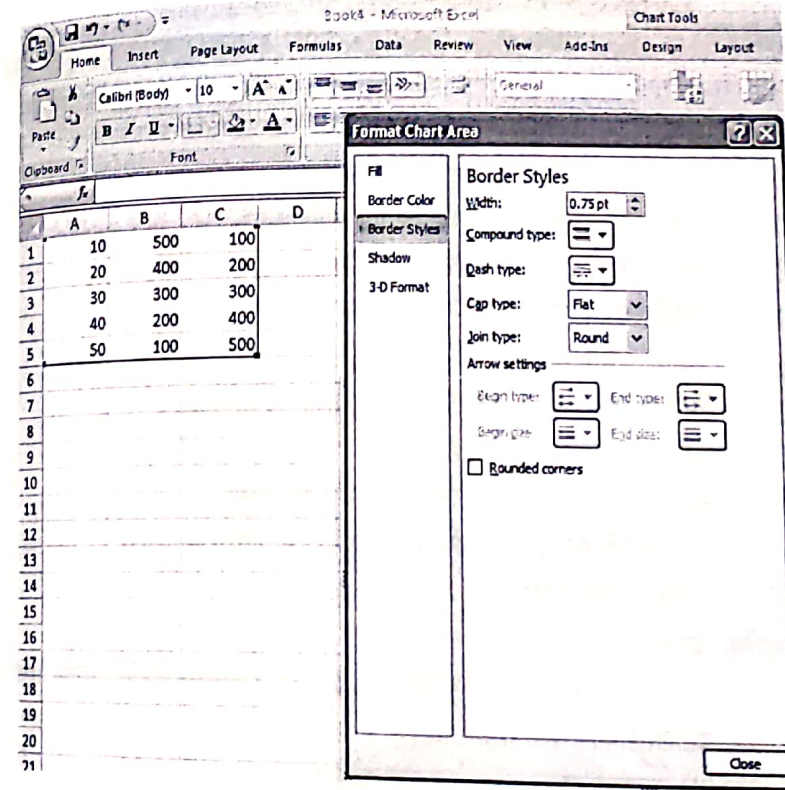
## ७. Data Table :

Chart च्या खाली Work sheet मधील Data Table जशीच्या तशी आणण्यासाठी Layout menu active असतांना Data table च्या icon वर Click करून येणाऱ्या List मधून Show data Table वर Click केल्यास Data table Appear होते तर Show Data Table with legends Keys select केल्यास Legend Key सह Table Chart च्या खाली Appear होते.



## ८. Chart ला Border देणे :

Chart ला Border देण्यासाठी Chart Area वर Mouse Pointer आणून Mouse चे Right Button Click करावे व येणाऱ्या Command च्या List मधून Format Chart Area या शेवटच्या Option वर Click करावे. त्यामुळे Format Chart Area चा Dialog box प्रदर्शित होते. या box मधील Border style वर Click करून Border style खालील Compound Type समोरील Down Arrow वर Click करून येणाऱ्या Border च्या List मधून हव्या त्या Style वर Click करावे. त्याचप्रमाणे Border ला Colour effect देण्यासाठी याच Dialog box मधील Border Colour या option वर Click करून Colour heading समोरील Down Arrow button वर Click करून येणाऱ्या Colour च्या List मधून हव्या त्या Colour वर Click करावे.



दीर्घोत्तरी प्रश्न:

- १) Microsoft - excel म्हणजे काय? MS-excel चे विविध उपयोग सांगा?
- २) MS-Excel सुरु करण्याची प्रक्रिया लिहा. आणि MS-excel window मधील Tool bar बदल सविस्तर माहिती द्या?
- ३) Work Book म्हणजे काय? Work Book मधील cells मध्ये Data entry व Editing करण्याची कृती लिहा.
- ४) MS-Excel मध्ये एका Worksheet मधील माहिती दुसऱ्या Worksheet मध्ये Copy करण्याची कृती स्पष्ट करा.
- ५) MS-Excel मध्ये Formating ची वैशिष्टे स्पष्ट करून Format करण्याची कृती सांगा?
- ६) MS-Excel मध्ये Chart तयार करण्याची कृती सांगा?
- ७) MS-Excel मध्ये Chart MS-edit आणि Format करण्याची कृती स्पष्ट करा.

लघुत्तरी प्रश्न:

- १) आलेख कसा तयार केल्या जातो?
- २) मजकुराची रचना स्पष्ट करा.
- ३) वर्कशिटमध्ये टाटा कॉपी कसा केला जातो?
- ४) वर्कशिटवर टिपा लिहा.
- ५) फॉन्डवर माहिती लिहा.
- ६) चार्टला बॉर्डर कशी दिली जाते? थोडक्यात स्पष्ट करा.
- ७) डाटा टेबलवर माहिती विशद करा.
- ८) चार्टला टायटल देण्याच्या पद्धतीवर माहिती लिहा.
- ९) आलेखाची संपादन व रचनेवर थोडक्यात माहिती विशद करा.
- १०) वर्कबुक म्हणजे काय?

वस्तुनिष्ठ प्रश्न :

- १) ..... फंक्शन की ही रॉमधील डेटाला कॉलमध्ये किंवा कॉलम मधील डेटाला रॉमध्ये दर्शविते.  
अ) हायपरलिंक                      ब) इंडेक्स

- २) ब) ट्रान्सप्रोजेक्ट                      ड) रॉस्  
डेटा स्प्रेडशिटमध्ये ..... संघटीत केला जातो.  
अ) लाईन आणि स्पेस                      ब) लेयर आणि प्लान  
ब) रॉ आणि कॉलम                      ड) लांबी आणि रुंदी  
३) कोणती फंक्शन की मंथली मॉडगेज पेमेंटची गणना ..... करते.  
अ) पीएमटी पेमेंट                      ब) एनपीईआर  
ब) पीव्ही                      ड) वरील सर्व  
४) जर आपण ही ..... की दाबतो तेव्हा सेल मध्ये आपल्याद्वारे प्रविष्ट केलेला डेटा स्विकारला जातो.  
अ) एंटर                      ब) टॅब  
क) इनसर्ट                      ड) शिफ्ट

२२२

## ५. एक्सेलमध्ये ग्राफ व सुत्रांचा वापर (Use of Formula and Chart in Excel)

प्रस्तावना:

एखाद्या Cell मधील Value मध्ये अपेक्षित बदल करण्यासाठी ती Cell ज्या मुळ Cell वर अवलंबून असेल त्या मुळ Cell मधील Value कितीने बदलणे आवश्यक आहे हे Goal Seek या सुविधेद्वारे काढता येते.

गोल सीक हे Excel ने उपलब्ध करून दिलेली एक उपयुक्त सुविधा आहे. गणीतीय अंदाज काढण्यासाठी Goal Seek चा वापर केला जातो. समजा विशिष्ट किंमती ला वस्तूची विशिष्ट मात्रा विकल्यास व्यापाऱ्याला एक ठरावीक नफा प्राप्त होतो. परंतु विक्रीच्या मात्रेत बदल न करता पूर्वी पेक्षा जास्त नफा प्राप्त करावयाचे असतील तर वस्तूची किंमत किती असावी जेणेकरून पूर्व निश्चित नफा प्राप्त करता येईल. हे जर जाणून घ्यावयाचे असतील तर यासाठी Goal Seek पेक्षा दुसरे पर्याय नाही. त्रेख व सीक या सुविधेमुळे एलशत्र आपल्याला अचूक उत्तर देतो की कोणत्या किंमतीला वस्तू विकल्यात. Goal Seek ही सुविधा वापरून आपण एखादी Targeted Figure मिळविण्यासाठी त्या मधील आधीची Figure ज्या Cell वर Depend आहे त्या Cell ची Value किती ने बदलली पाहिजे हे ठरवू शकतो.

एक्सेलमध्ये ग्राफ व सुत्रांचा वापर / १२१

सर्व साधारण पणे प्रत्येक व्यावसायीकाला अडी अडचणीच्या वेळेस बँक कडून कर्ज घ्यावे लागतात. एक शेतकरी, कामगार, कर्मचारी हे देखील विविध कारणांसाठी कर्ज काढित असतात. कर्ज ठरावीक अवधी करिता काढली जाते व त्या कर्जाचे परतफेड व्याजासह करावी लागते. यासाठी कर्ज घेणाऱ्याला दर महिन्याला ठरावीक रक्कम बँकला परत करावी लागते. अशा प्रकारे एका वर्षात आपण कर्जाचा काही हिस्सा परत करतो. वाहन कर्ज; गृहकर्ज, किंवा इतर कर्जाचे परतफेड केलेल्या रकमेवरून बँकेने आल्याकडून किती ब्याज आकारले आहे हे जाणून घ्यावयाचे असतील तर आपण या Goal Seek सुविधेद्वारे काढू शकतो. यासाठी Excel च्या Work Sheet मध्ये Data Type करून घ्यावी व नंतर Goal Seek ची Process करावी.

उदा. १ समजा एका व्यक्तित्ने १५ वर्षांच्या मुदतीकरिता रु. २२,००,००० गृह कर्ज काढलेला आहे त्यावर तो दर महिन्याला मासिक हप्ता रु. २३,९०० प्रमाणे एका वर्षाला एकूण २,८६,८०० परतफेड करित असेल तर बँक त्या कर्जावर किती ब्याज दर आकारतो? हे Goal Seek द्वारे पुढीलप्रमाणे काढता येईल.

Step 1 : सर्व प्रथम Microsoft Excel हे Program सुरू करावे.

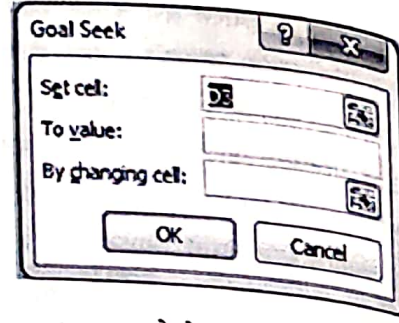
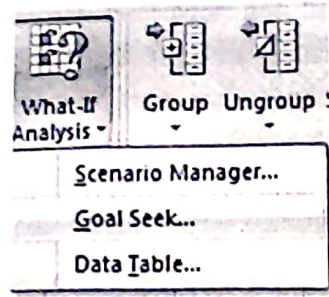
Step 2 : त्यानंतर Worksheet मध्ये पुढील प्रमाणे माहिती Type करावी.

PMT				
A	B	C	D	
Rate of Interest	Term of Loan	Loan Amount	Total	deduction
	(Months)		(Monthly)	
1				
2	0.00%	180	2200000	=PMT(A2,B2,C2)
3				
4				

Step 3 : D<sub>2</sub> या Cell मध्ये Space न देता वरिल प्रमाणे Formula Type करून Enter key press करावी.

Step 4 : त्यानंतर Data menu वर click करावे. त्यामुळे येणाऱ्या Ribbon box मधून What is Analysis च्या icon वर Click करून येणाऱ्या list मधून Goal Seek या option वर click करावे. त्यामुळे Goal seek चा Dialog box खालील प्रमाणे दिसेल.

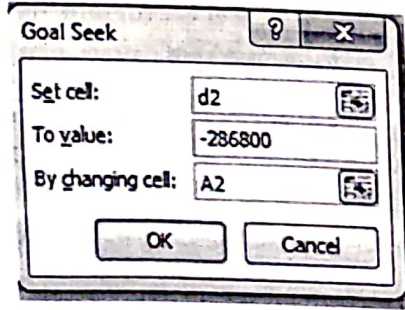




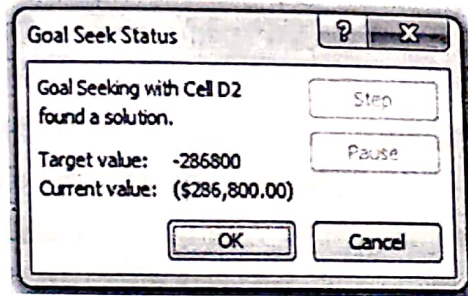
Step 5 : Set cell समोरील box मध्ये Formula Type केलेल्या cell चा Address type कराव. वरील उदा. D<sub>2</sub>

Step 6 : To value समोरील box मध्ये अपेक्षित शोधन ची रक्कम Type करावी. जसे -2,86,800

Step 7 : Changing cell समोरील box मध्ये Targeted cell चा Address Type करावे. वरील उदाहरणासाठी A<sub>2</sub>



Step 8 : त्यानंतर OK button वर click करावे त्यामुळे Process ला सुरुवात होईल व एक पुन्हा Dialog box खालील प्रमाणे दिसेल. या box मधील OK button वर click करावे.



एक्सलमध्ये ग्राफ व सुत्रांचा वापर / १२३  
त्यामुळे A<sub>2</sub> या Cell मध्ये 13.04% हे Result दिसेल. म्हणजे कर्जदान्याने  
द्विकता 13.04% या दराने व्याज देत आहे, असा त्याचा अर्थ होईल.  
उदा. 2 समजा एका व्यावसायीकाने 1000 नग प्रत्येकी रु. 25 प्रमाणे विकल्यास त्याला  
रु. 25,000 चा नफा प्राप्त होतो. त्याला जर तेवढेच नग विकून 35,000 रु. नफा प्राप्त  
करायचे असतील तर त्याने किती रु. प्रमाणे वस्तू विकायला पाहिजे? हे Goal Seek  
द्वारे पुढीलप्रमाणे काढता येईल.  
उत्तर Step 1 : सर्व प्रथम Microsoft Excel हे Program सुरु करावे.  
Step 2 : त्यानंतर Workseet मध्ये पुढीलप्रमाणे Data Entry करावी.

	A	B	C	D
	Current Sales		Future Sales	
1				
2	Sales in Unit	1000	Sales in Unit	1000
3	Sales Rate (Rs.)	25	Sales Rate (Rs.) ....	
4	Profit	=B2*B3	Profit	=D2*D3

Step 3 : B<sub>4</sub> आणि D<sub>4</sub> या Cell मध्ये वरीलप्रमाणे Formula Type करावे. Formula Type न करता Goal Seek द्वारे अपेक्षित उत्तर काढता येत नाही म्हणून योग्य Formula Type करणे गरजेची असते.

Step 4 : त्यानंतर Data memu वर Click करून येणाऱ्या Ribbon box मधून What is Analysis च्या icon वर click करून येणाऱ्या List मधून Goal Seek या option वर click करावे. त्यामुळे Goal Seek चा Dialog Box दिसेल.

Step 5 : Set Cell समोरील Text box मध्ये Formula Type केलेल्या Cell चा Address Type करावे. उदा. D<sub>4</sub>

Step 6 : To Value समोरील box मध्ये अपेक्षित नफ्याची रक्कम उदा. 35000 Type करावे.

Step 7 : Changin cell समोरील box मध्ये Tangated cell चा Address type करावा उदा. वरील उदाहरणामध्ये Sale rate काढण्यासाठी D<sub>3</sub> type करून OK button वर click करावे.

त्यामुळे Goal Seek चा Process ला सुरुवात होईल व एक Confirmation box पुन्हा प्रदर्शित होईल या box मधील OK button ला click केल्यास अपेक्षित उत्तर cell D<sub>3</sub> मध्ये दिसेल. वरील उदाहरणात 35 दिसेल.

म्हणजे 35,000 रु. नफा प्राप्त करण्यासाठी विक्रेत्याला 35 रु. प्रमाणे वस्तू विक्रावे लागतील.

### सूत्र तपासणे (Auditing)

Work sheet मधील ज्या-ज्या cell चा एखाद्या Formula साठी वापर करण्यात आलेला आहे हे पाहण्याचा कृतीला Auditing असे म्हणतात. थोडक्यात म्हणजे एखाद्या cell ची value वेगवेगळ्या cells च्या value वर अवलंबून असेल तर अवलंबून असलेल्या cell बदल माहितीचे अवलोकन करण्यासाठी Auditing ही सुविधा वापरली जाते.

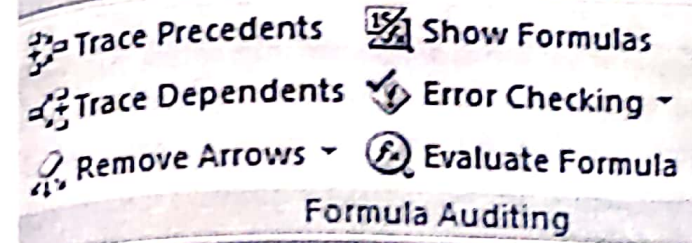
एखाद्या Cell चा वापर Worksheet मधील कोण-कोणत्या इतर Cells मधील Formula मध्ये केला गेला आहे किंवा एखाद्या Formular मध्ये कोणकोणत्या cells चा वापर केला गेला आहे हे पाहण्यासाठी Auditing ही सुविधा वापरली जाते. या सुविधेमुळे Active cell पासून Dependents cells पर्यंत किंवा Precedents cell पासून Active cell पर्यंत Excel कडून Arrow काढले जातात. ही सुविधा वापरण्यासाठी पुढीलप्रमाणे कृती करावी-

Step 1 : Menu bar मधील Formulas या Menu वर click करावे.

Step 2 : त्यामुळे menu bar च्या खाली Formula menu चे Submenu box (Ribbon box) प्रदर्शित होते. त्यात प्रामुख्याने Function Library, Defined Names, Formula Auditing, Calculate इत्यादी box प्रदर्शित होईल.



Step 3 : Formula Auditing या box चा अवलोकन करावे या box मध्ये Trace Precedent, Trace Dependents, Remove Arrow, Show formula इ. Option दिसतात.



Formula Auditing या box मध्ये पुढील सुविधा उपलब्ध आहेत.

(i) Trace Dependents : Active cell वर कोणकोणत्या cells मधील Value व अवलंबून आहे हे Arrow च्या सहाय्याने पाहण्यासाठी Trace dependent या Option वर Click करावे.

(ii) Trace Precedents : Active cell ची value कोणकोणत्या cells मधील value वर अवलंबून आहे हे Arrow च्या सहाय्याने पाहण्यासाठी Trace Precedent या option वर Click करावे.

उदा. Salary Sheet मधील Gross cell ची value कोणकोणत्या cell वर अवलंबून आहे हे पाहण्यासाठी Gross cell Active करून Auditing मधील Trace Precedents या option वर click केल्यास जर Gross cell ची Value Basic, DA, HRA, Other allowances या Cells च्या Values वर अवलंबून असेल तर अशा Cells पासून एक Arrow, Gross च्या Cell पर्यंत आपोआप तयार होते.

(iii) Trace Error : एखाद्या cell मध्ये Type केलेल्या Formula मध्ये काही त्रुटी झाल्यास, Formula मधील Error कोणत्या Cell मध्ये आहे. हे तपासून पाहण्यासाठी, Trace Error या Option वर Click केल्यास चुकलेल्या Cell पासून Active cell पर्यंत एक Arrow (बाण) काढून दाखवला जाईल.

(iv) Remove all arrows: या Option मुळे Worksheet मधील सर्व Auditing arrows Remove होतात.

(v) Show Auditing tool bar : या Option वर Click केल्यास Screen वर Auditing Tool bar Add होतो. या Tool bar मध्येही वरील सर्व Option दिसतात.

१२६ / माहिती तंत्रज्ञान आणि व्यवसायिक माहिती प्रक्रियन  
वर्कबुकशी लिंक जोडणे (Linking Workbook)

Table च्या स्वरूपातील माहिती Type करण्यासाठी प्रामुख्याने Excel च्या Work sheet चा वापर केला जातो. Table मध्ये आकडे असतात. Table मध्ये असंख्य गणितीय क्रिया कराव्या लागतात. Table मधील माहितीचे विश्लेषण करण्यासाठी गणितीय व Logical (तार्कीक) बाबीचाही वापर करावा लागतो. ह्या सर्व क्रिया करण्यासाठी Excel चा वापर केल्यास बिनचूक उत्तर प्राप्त होते व निष्कर्ष अचूक आणि ताबडतोब प्राप्त होते.

Excel च्या Sheet मधील उत्तर काढण्यासाठी वापरण्यात आलेले Formulas कालांतराने विसरण्याची शक्यता असते. म्हणून Excel ने पुरविलेल्या Linking या सुविधेद्वारे सर्व Formula मध्ये Link जोडता येते. Linking मुळे cell मधील Data मध्ये बदल केल्यास Destination cell मध्ये आपोआप Set केलेल्या Formula प्रमाणे उत्तर प्राप्त होते.

Linking मध्ये दोन Worksheet चा वापर केला जातो. त्यातील एक Main किंवा Source worksheet ज्यामध्ये प्राथमिक स्वरूपातील माहिती साठवलेली असते तर दुसरी Worksheet म्हणजे Destination worksheet ज्या Sheet मध्ये Source worksheet मधील Data paste केलेली असते.

Source worksheet शी अनेक Work sheet ला Linking करता येते. त्यानंतर Source worksheet मध्ये केव्हाही काहीही बदल केल्यास त्या बदलीचे परिणाम सर्व Link असलेल्या Worksheet ला प्राप्त होते. Workbook link केल्यामुळे Formula type करण्यांमध्ये होणाऱ्या चुका (Error) टाळता येते. त्याच प्रमाणे वारंवार Data type करण्यासाठी लागणाऱ्या श्रम व वेळेची बचत करता येते.

Worksheet Linking साठी Microsoft Excel मध्ये Paste special या सुविधेचा वापर केला जातो. Workbook link करण्यासाठी पुढीलप्रमाणे Process करावी.

**Step 1 :** सर्वप्रथम Microsoft office excel 2007 हे Program सुरु करावे. जसे-  
Start → All program → Microsoft office ↵

त्यामुळे येणाऱ्या List मधून Microsoft office excel 2007 वर Click करावे.

एक्सेलमध्ये ग्राफ व सुत्रांचा वापर / १२७

**Step 2 :** त्यामुळे Microsoft office Excel 2007 ची Window open होते. येथे एक Table तयार करून घ्यावी. उदा.

Sales Report March 2015			
	A	B	C
1	Name of salesman	Sales Qunt.(In un	Sales per unit (lr Total Sales (In. Rs)
2	Ram Sharma	100	20 =B3*C3
3	Bharat Arora	150	20 =B4*C4
4	Anil Agrawal	200	20 =B5*C5
5	Total	450	

**Step 3 :** वरील प्रमाणे Table तयार करावे. D<sub>3</sub> या Cell मध्ये Formula type करून किंमत काढावी जसे- =B<sub>3</sub>\*C<sub>3</sub> ↵ याप्रमाणे D<sub>4</sub> व D<sub>5</sub> या Cell मध्ये अनुक्रमे = B<sub>4</sub>\*C<sub>4</sub> ↵ =B<sub>5</sub>\*C<sub>5</sub> ↵ Type करू Entey key press केल्यास अनुक्रमे 3000 व 4000 ही किंमत प्राप्त होईल.

**Step 4 :** त्यानंतर B<sub>6</sub> या Cell मध्ये Total sales काढण्यासाठी B<sub>3</sub> ते B<sub>6</sub> पर्यंतचे Cells select करून Menu bar वरील Auto sum (Σ) च्या Icon वर Click करावे. त्याच प्रमाणे D<sub>6</sub> या Cell मध्ये एकूण Sales ची किंमत वरील प्रमाणे काढावे.

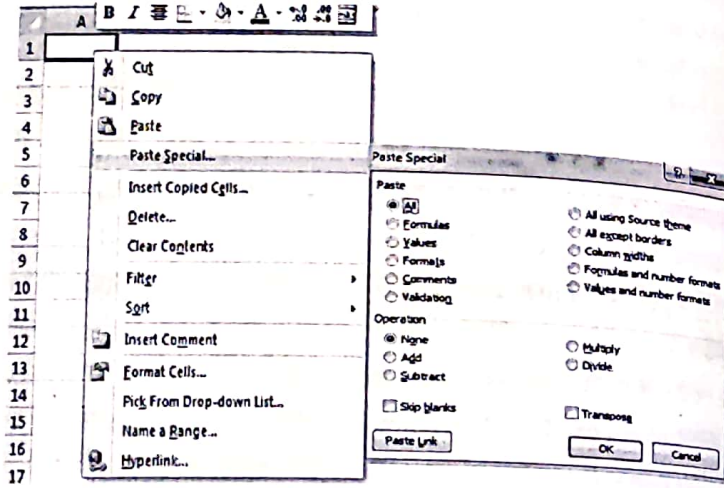
**Step 5 :** त्यानंतर Workbook save करून घ्यावी.

**Step 6 :** त्यानंतर A<sub>1</sub> ते D<sub>6</sub> पर्यंत चे सर्व cells select करून घ्यावे. आणि कॉपी करण्यासाठी Ctrl+C हे Key press करावे किंवा Mouse चे Right button click करून येणाऱ्या Commands च्या List मधून Copy ho option select करावे.

Sales Report March 2015				
	A	B	C	D
1	Name of salesman	Sales Qunt.(In un Sale		
2	Ram Sharma	100	20	=B3*C3
3	Bharat Arora	150	20	=B4*C4
4	Anil Agrawal	200	20	=B5*C5
5	Total	450		

Step 7 : त्यानंतर Horizontal scroll bar च्या डाव्या बाजूस असलेले sheet 2 या Tab वर Click करावे. त्यामुळे Sheet 2, screen Open होईल.

Step 8 : Sheet 2 च्या A, या Cell मध्ये Mouse चे Right button click करावे व येणाऱ्या Drop-down command list मधून Paste special या Option वर Click करावे. त्यामुळे Paste special चा Dialog box, screen वर Open होते. ते खालील प्रमाणे-



Step 9 : त्यानंतर Paste special या Dialog box मधील Paste link या Tab वर Click करावे. त्यामुळे Source work book ची Copy या ठिकाणी प्रदर्शित होते. यानंतर पुन्हा Source work book open करावे व Column B मधील Sales Quantity मध्ये बदल करून पाहावे. त्यानंतर Sheet 2 open करावे त्या Source workbook मध्ये केलेला बदल दिसेल.

अशा प्रकारे आपण Paste special या सुविधेद्वारे दोन Workbook मध्ये Linking करू शकतो.

Paste special dialog box मधील महत्वाचे Options व त्याचे उपयोग :

Paste special च्या Dialog box मध्ये खालील Options असतात.

(i) All : हे Option select केल्यास Source workbook मधील Copy केलेल्या Cells मधील सर्व Matter, Formatting सह Destination work book मध्ये Paste होते. नेहमी हेच Option select करावे.

(ii) Formula : Source work book मधील फक्त Formula चेच Paste करण्यासाठी या Option वर Click करावे

(iii) Value : हे Option select केल्यास Source work book मधील एखाद्या Formula ने उत्तर काढलेले असेल तर Destination work book मध्ये Formula न जाता फक्त उत्तराचा आकडा Copy केला जातो.

(iv) Formats : या Option मुळे Source work book मधील Copy केलेल्या Cells मधील Matter चा फक्त Formate उदा. Number, Font, Bold, Italic, Underline etc. Destination work book मध्ये नेता येतो. Matter copy होत नाही.

(v) Comments : या option मुळे Source work book मधील Copy केलेल्या Cells बदल जर काही Comment लिहिल्या असतील तर त्याच फक्त Paste होतात.

(vi) Validation : या Option मुळे Copy केलेल्या Cells साठी काही Validation rules सांगितले असतील तर ते Validation rules paste होते.

(vii) All except border : या option मुळे Copy केलेल्या Cells मधील Border सोडून बाकी सर्व Formatting paste होते.

(viii) Orientation : या Heading खालील Add, Subtract, Multiply, Divide या Option द्वारे Source work book मधील Copy केलेल्या सेलमधील आकडा Destination work book मधील Cells मध्ये Paste करता येतात.

(ix) Skip Balnks : या Option मुळे Source work book मधील Copy केलेल्या Cells मध्ये जर Blank cells असतील तर ते Destination work book मधील Cells मध्ये आधीपासून एखादा Matter असेल तर ते Matter अशा Blank cells मध्ये दिसतात.

(x) Transpose : या Option मुळे Source work book मधील Column - wise व Row-wise असलेली माहिती Destination work book मध्ये याच क्रमाने जशीच्या तशी Paste केली जाते.

(xi) Paste Link : या Tab button वर Click केल्याशिवाय दोन Work book मध्ये Link जोडता येत नाही. म्हणून Link जोडण्यासाठी नेहमी या Tab वर Click करावे.

## एक्सेल डाटाबेस (Database in Excel)

Excel च्या Worksheet मध्ये एखादे Table तयार असेल तर त्या Table मधील Database च्या आधारे आपण एखादी Particular Condition देऊ ती Condition पूर्ण करणारी Records बाहेर काढू शकतो.

Worksheet मध्ये असंख्य Columns व Rows असतील आणि त्या Screen वर पूर्णतः दिसत नसतील तर आपण Workbook मधील सर्व Columns व Rows पाहता एखादी Condition देवून ती Condition पूर्ण करणारी Records Screen वर पाहू शकतो. तयार Database वर पुढील कृती करता येतात.

1. Sort : आपण तयार केलेल्या Worksheet मधील माहिती एका विशिष्ट क्रमाने लावून घेण्यासाठी Sort या सुविधेचा वापर केला जातो. Sorting ची Process केल्यामुळे Worksheet मधील Available Data आहे त्याच ठिकाणी ठराविक क्रमाने लावला जातो. Data Sort दोन स्वरूपात करता येते. A to Z या क्रमाने (Ascending order) किंवा Z to A या क्रमाने (Descending order)

समजा आपण तयार केलेल्या Salary Sheet मधील सर्व माहिती व Department च्या नावाप्रमाणे A to Z या क्रमाने लावण्यासाठी पुढील प्रमाणे Process करावी.

Step 1 : सर्वप्रथम Salary Sheet च्या कोणत्याही Cell वर Mouse Pointer आणून Click करावे.

Step 2 : नंतर Menu bar वरील Home menu वर Click करावे.

Step 3 : त्यामुळे Home menu चे Sub menu box खाली प्रदर्शित होते.

Step 4 : येणाऱ्या Box मधील Editing च्या Box मधील Sort and Filter च्या Icon वर Click करावे. त्यामुळे या Icon च्या खाली Sort ची List प्रदर्शित होते. या List मधील Sort smallest to largest या Option वर Click केल्यास Active Cell च्या Column मधील Data Smallest value to largest value या क्रमाने Re-arrange होतो. त्याचप्रमाणे Sort Largest to Smallest या Option वर Click केल्यास उरलेल्या क्रमाने Value Re-arrange होईल.

२. Auto Filter : या सुविधेमुळे आपण Worksheet मधील Data tools वर एका वेळेस एकाच Column वर एकच Condition Apply करू शकतो. Auto filter मुळे दिलेली Condition Satisfy झालेली Records Filter होवून Original Data

table च्या ठिकाणीच प्रदर्शित होतात व दिलेली Condition Satisfy न होणारी Records तात्पुरती Hide होते.

३. Custom Filter : या सुविधेमुळे आपण Worksheet मधील Data base वर एका वेळी एकाच Column वर दोन Condition देऊ शकतो. त्यामुळे Condition Satisfy होणारी Records, original table च्या ठिकाणीच प्रदर्शित होतात. तर Condition Satisfy न होणारी Records तात्पुरती Hide होते.

४. Advance Filter : या सुविधेमुळे आपण Worksheet मधील Data table वर एका वेळेस अनेक Columns वर अनेक Condition देवू शकतो. त्यामुळे दिलेली Condition Satisfy होणारी सर्व Records ही दुसऱ्या नवीन Worksheet वर प्रदर्शित करता येतात.

उदा. Auto Filter, Custom Filter व Advance Filter पुढील उदाहरणाच्या सहाय्याने समजू या.

E14			
Name Box	B	C	D
1	Name of Employee	Designation	Department
2	Dr.A.G.Kale	Principal	Administration
3	Prof.S.A.Dhotre	Associate Professor	English
4	Dr.S.M.Tappe	Associate Professor	English
5	Dr.Anil Nitnaware	Associate Professor	Marathi
6	Dr. B.M.Sonkusare	Associate Professor	Economics
7	Prof.N.G.Gharat	Assistance Professor	Marathi
8	Prof.R.R.Dipate	Assistance Professor	Marathi
9	Prof.C.M.Tembhurnekar	Associate Professor	Commerce
10	Prof.B.B.Kakde	Assistance Professor	Commerce
11	Shri M.R. Nikhare	Supriyendent	Office
12	Shri R.G. Gupta	Sr. Clerk	Office
13	Shri V.K. Chachire	Jr. Clerk	Office
14	Shri C.V. Reddiwar	Jr. Clerk	Office
			Basic Pay
			26500
			24500
			24500
			24500
			24500
			22500
			22500
			24500
			22500
			16500
			12500
			10500
			7500

(i) Auto Filter चा वापर करून ज्यांची Designation Associate professor आहे अशी Record Display करण्याची कृती लिहा.

(ii) Custom Filter चा वापर करून ज्यांची Basic Pay 22000 पेक्षा जास्त किंवा 25000 पेक्षा कमी आहे अशी रेकार्ड Display करा.

१३२ / माहिती तंत्रज्ञान आणि व्यवसायिक माहिती प्रक्रियन

(iii) Advance filter चा वापर करून ज्यांची Department office आहे व ज्यांची Basic pay 8000 रु. पेक्षा जास्त आहे अशी Record display करण्याची कृती लिहा.

**Solution 1 : Auto Filter - Associate Professor** हे Disignation असलेल्या Records Displa करण्यासाठी पुढीलप्रमाणे कृती करावी लागेल.

**Step 1 :** सर्व प्रथम वरील उदाहरणाप्रमाणे Table worksheet मध्ये तयार करून घ्यावे व कोणत्याही Cell वर Click करावे.

**Step 2 :** Menu bar मधील Data menu वर Click करून येणाऱ्या Ribbon box मधून Filter या Option वर Click करावे.

**Step 3 :** त्यामुळे येणाऱ्या Sublist मधून Auto filter या Option वर Click करावे. त्यामुळे Table मधील प्रत्येक Column च्या Heading च्या शेजारी-अशी Sign दिसेल.

	A	B	C	D
1	Name of Employee	Designation	Department	Basic Pay

**Step 4 :** त्यानंतर या Column खाली Designation या Heading च्या शेजारी असलेल्या Sign वर Click करावे. व येणाऱ्या लिस्ट मधून Associate Professor हे Option Active करून OK वर Click करावे. त्यामुळे फक्त Associate Professor चे Records Display होतील व बाकीचे Records Hide केले जा

	A	B	C	D
1	Name of Employee	Designation	Department	Basic Pay
2	Dr. A. G. Kale	Principal	Administration	26500
3	Prof. S. A. Dhore	Asso. Professor	English	24500
4	Dr. S. M. Tappa	Asso. Professor	English	24500
5	Dr. Anil Nitne	Asso. Professor	Marathi	24500
6	Dr. B. M. Sonk	Asso. Professor	Economics	24500
7	Prof. N. G. Gh	Supdt.	Marathi	22500
8	Prof. R. R. Dip	Sr. Clerk	Marathi	22500
9	Prof. C. M. Ter	Sr. Clerk	Commerce	24500
10	Prof. B. B. Kak	Pr. Clerk	Commerce	22500
11	Shri M. R. Nik	Principal	Office	16500
12	Shri R. G. Gupta	Sr. Clerk	Office	12500
13	Shri V. K. Ch	Sr. Clerk	Office	10500
14	Shri C. V. Red	Supriyendent	Office	7500

एक्सेलमध्ये ग्राफ व सुत्रांचा वापर / १३३

मुळ Data base Table पुन्हा बघण्यासाठी Data menu वर Click करून Filter या Option वर Click करावे व येणाऱ्या List मधून Show all या Option वर Click करावे. किंवा Disignation या Heading च्या शेजारील Sign वर Click करून All हे Option Select करावे.

**Solution 2 :** ज्यांची Basic Pay 22,000 रु. पेक्षा जास्त किंवा 25000 रु. पेक्षा कमी आहे अशी रेकार्ड Display करण्यासाठी पुढीलप्रमाणे कृती करावी.

**Step 1 :** सर्व प्रथम उदाहरणाप्रमाणे Table worksheet मध्ये तयार करावे.

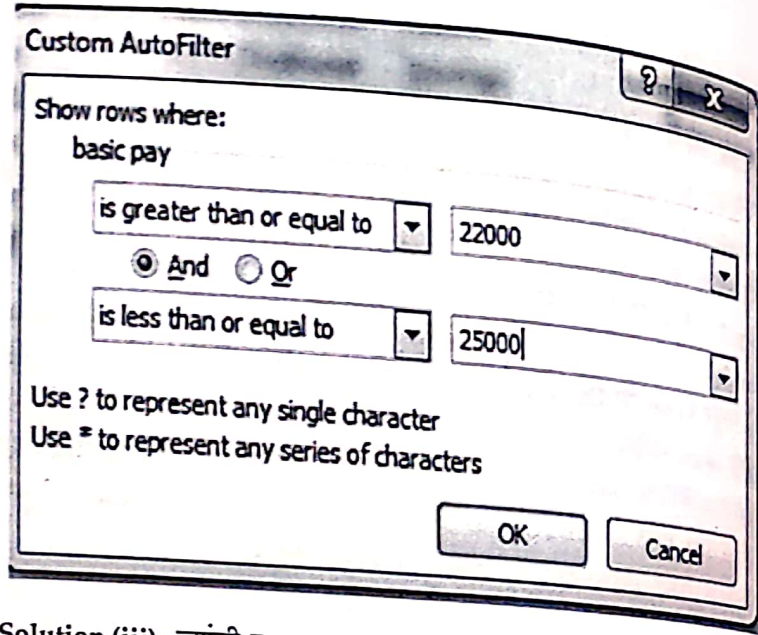
**Step 2 :** त्यानंतर Menu bar वरील Data menu वर Click करावे व येणाऱ्या list box मधून Filter या Option वर Click करावे. त्यामुळे सर्व Heading च्या बाजुला , अशी Sign दिसेल.

**Step 3 :** त्यानंतर Basic pay या Heading च्या शेजारील या Sign वर Click करु येणाऱ्या list मधून Number Filter या Option वर Click करावे. त्यामुळे येणाऱ्या Sub-List मधून Bitween या Option वर Click करावे.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Name of employee	Designation	Department	basic pay			
2	Dr. R. D. Singh	Principal	21	Sort Smallest to Largest			
3	Dr. F. M. Nirwan	Asso. Professor	21	Sort Largest to Smallest			
4	Shri S. A. Dhore	Asso. Professor		Sort by Color			
5	Shri K. P. Maske	Asso. Professor		Clear Filter from 'basic pay'			
6	Dr. C. J. Khane	Asso. Professor		Filter by Color			
7	Shri M. R. Nihare	Supdt.		Number Filters			
8	Shri R. G. Gupta	Sr. Clerk		<input checked="" type="checkbox"/> (Select All)			
9	Shri V. K. Chachire	Jr. Clerk		<input type="checkbox"/> 7500			
10	Shri C. V. Reddiwar	Jr. Clerk		<input type="checkbox"/> 10500			
				<input type="checkbox"/> 12500			
				<input type="checkbox"/> 16500			
				<input type="checkbox"/> 22500			
				<input type="checkbox"/> 24500			
				<input type="checkbox"/> 26500			

**Step 4 :** त्यामुळे येणाऱ्या Dialog box मधील is greater than or Equal to समोरील Text box मध्ये 22,000 टाईप करावे. व is Less than or Equal to समोरील Text box मध्ये 25,000 Type करून Ok Button वर Click करावे.

त्यामुळे ज्यांची Basic pay 22,000 पेक्षा जास्त पण 25,000 पेक्षा कमी आहे. त्यांची रेकार्ड प्रदर्शित होईल.



**Solution (iii) :** ज्यांची Department "Office" आहे व ज्यांची Basic pay 8000 रु. पेक्षा जास्त आहे. अशी Records display करण्यासाठी पुढीलप्रमाणे कृती करावी.

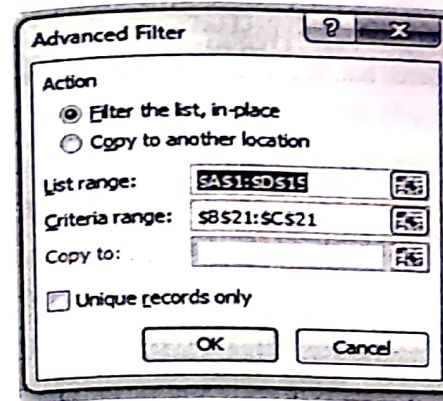
**Step 1 :** सर्वप्रथम वरील उदाहरणाप्रमाणे Table worksheet मध्ये Type करू घ्यावे.

**Step 2 :** त्यानंतर Original table मधील "Department" व "Basic pay" हे Heading copy करावे.

**Step 3 :** हे दोन्ही Heading Original Table च्या खाली Paste करावे. समजा. हे दोन्ही Heading B<sub>15</sub> व C<sub>15</sub> या Cell मध्ये copy केली आहे.

**Step 4 :** त्यानंतर B<sub>16</sub> या Cell मध्ये Office असे Type करावे व C<sub>16</sub> या Cell मध्ये 78,000 असे Type करावे व त्यानंतर Original Table ची सर्व Headings copy करून घ्यावी.

**Step 5 :** त्यानंतर Original table च्या कोणत्याही Cell वर Click करून Data menu वर Click करावे व येणाऱ्या List box मधून Filter या Option च्या बाजुस असलेल्या Advance Filter या Option वर Click करावे. त्यामुळे Advance Filter चा Dialog box screen वर प्रदर्शित होते. या Dialog box मध्ये खालील Option असतात.



(a) Action : Condition Satisfy होणारी Records दुसऱ्या ठिकाणी Display करण्यासाठी "Copy to another Location" या Option वर Click करावे.

(b) List Range : या Heading समोरील Box मध्ये Original table ची वरपस type करावे उदा.

(c) Copy to : "Action" या Heading च्या खालील "Copy to another Location" हे Option Select असल्यास Copy to या Heading समोरील box मध्ये Output Range type करावे उदा.

(d) Unique records only : हे Option Select केल्यास Condition satisfy होणारी Records पैकी एकच Record out put मध्ये घेतले जाते. नंतर OK button वर Click करावे.

**डाटा फार्म (Data Form)**

Worksheet मधील Records सर्व साधारणपणे Horizontally (आडव्या) स्वरूपात लिहिले जातात. परंतु आपल्याला आडव्या स्वरूपातील Records उभ्या स्वरूपात (Vertically Format) पहावयाचे असतील किंवा एखादे New Record Add करायचे असतील तर यासाठी Excel च्या Form या सुवीधेचा वापर करता येतो.

Form च्या स्वरूपात Record display करण्यासाठी Database table मध्ये Headings व Records आधी तयार करावे लागतात. Records तयार करून झाल्यानंतर Menu bar वरील Data Menu वर Click करावे व येणाऱ्या Commands च्या box मधून Form या Option वर Click करावे.

Form Dialog box मध्ये सुरुवातीला पहिले Record Vertical format मध्ये प्रदर्शित होते. Scroll bar च्या सहाय्याने आपण इतर Records याच Format मध्ये बघू शकतो.

या Dialog box मध्ये पुढील Options असतात.

(i) New List : Data base Table मध्ये नवीन Record Add करण्यासाठी या Option वर Click करावे. या Option मुळे नवीन Record, Worksheet च्या Record List च्या शेवटी अव्व होते.

(ii) Delete : Database Table मधील एखादे Record delete करण्यासाठी या Option वर Click करावे. यासाठी सर्वप्रथम संबंधीत Record select करून नंतर या box मधील delete या Option वर Click करावे.

(iii) Restore : Data base table मधील एखादे बदल केल्यास ते Changes नको असतील व त्याचे पुर्वीचेच details पुन्हा हवी असतील तर बदल केल्यानंतर या Dialog box मधील Restore या Option वर Click करावे.

(iv) Find Previous : Database table मधील ज्या Record वर Cursor असतील त्याच्या आधीचे Record प्रदर्शित करण्यासाठी या Dialog box मधील Find Previous या Option वर Click करावे.

(v) Find Next : Data base table मधील ज्या Record वर Cursor असेल त्याचा पुढची Record display करण्यासाठी या Dialog box मधील Find Next या Option वर Click करावे.

(vi) Close : Data form या dialog box मधून बाहेर पडण्यासाठी या dialog box मधील close या option वर click करावे.

### Mathematical, Statistical and Financial Functions in MS-Excel

(MS-Excel मध्ये गणितीय, सांख्यिकीय व आर्थिक प्रक्रिया च्या सहाय्याने उत्तर काढणे)

Tabular format मध्ये Data Type करण्यासाठी, मोठ्या प्रमाणावर Data साठवून ठेवण्यासाठी, Table च्या स्वरूपातील माहितीवर वेगवेगळ्या गणितीय, सांख्यिकीय व आर्थिक प्रक्रिया करण्यासाठीच "Excel" या Package चा वापर केला जातो. उदा. मुलांचे मार्कशिट, कामगारांचे Salary sheet, sales Report, Accounting मधील Income and Expenses statement, Balance sheet इ. Table च्या स्वरूपातील

माहिती साठवून ठेवून त्या माहितीमध्ये विविध आकडे मोडची प्रक्रिया कराव्या लागतात.

Table व आकड्यांच्या स्वरूपातील माहितीमध्ये अनेक गणितीय व सांख्यिकीय प्रक्रिया कराव्या लागतात. उदा. बेरीज करणे, वजाबाकी करणे, गुणाकार करणे, भागाकार करणे, सरासरी काढणे Percentage इत्यादी गणितीय व सांख्यिकीय प्रक्रिया नेहमीच कराव्या लागतात. वरील सर्व गणितीय व सांख्यिकीय प्रक्रिया Excel मध्ये करता येतात.

सर्वसाधारणपणे कोणत्याही दोन पेक्षा जास्त आकड्यांची अचूक गणितीय उत्तर काढण्यासाठी त्यासाठी अचूक गणितीय सुत्र Formula माहित असणे गरजेची असते. फक्त Formula माहित असून चालत नाही तर त्या Formula मध्ये आकड्यांची अचूक मांडणी करणे सुद्धा गरजेची असते. त्याशिवाय आपल्याला अचूक उत्तर मिळू शकत नाही.

काही गणितीय प्रक्रियांचे अचूक उत्तर Excel काढून Direct उपलब्ध करून दिली जाते तर काही गणितीय उत्तर काढण्यासाठी आपल्याला Formula Type करून अपेक्षित उत्तर काढावे लागतात. Excel मध्ये Formula Type करण्यासाठी काही ठराविक चिन्हांचा (Symbols) वापर करावा लागतो ते Symbols पुढीलप्रमाणे आहेत-

बेरेजेकरीता	+
वजाबाकीकरीता	-
गुणाकार करीता	*
भागाकार करीता	/
प्रतिशत करीता	%
बरोबर करीता	=

वरील नेहमीच्याच गणितीय चिन्हांचा गरजेप्रमाणे Excel मध्ये Formula Type करण्यासाठी वापर केला जातो. सर्वसाधारण पणे Excel मधील आकडेमोड मध्ये प्रक्रिया करण्याच्या कृतीला तीन भागांमध्ये वर्गीकरण करता येते. ते पुढीलप्रमाणे -

1. गणितीय प्रक्रिया (Mathematical Functions)
2. सांख्यिकीय प्रक्रिया (Statistical Functions)
3. आर्थिक प्रक्रिया (Financial Functions)



4. गणितीय प्रक्रिया (Mathematical Function) प्रामुख्याने गणितीय प्रक्रियामध्ये पुढील कृतीचा समावेश केला जातो.

(i) बेरीज करणे (Sum) : Worksheet च्या cells मधील आकड्यांची बेरीज करता येते. यासाठी सर्वप्रथम ज्या cells च्या आकड्यांची बेरीज हवी असेल त्या सर्व cells select करून Standard tool bar वरील  $\Sigma$  (Autosum) या button वर Click करावे. त्यामुळे Selected cells Range च्या पुढील Cell मध्ये बेरीज चा Result display होतो.

Excel मध्ये Formula Type करून सुद्धा बेरीज करता येतो. उदा.  $A_2$  ते  $A_{10}$  या Cells Range ची बेरीज  $A_{11}$  या cell मध्ये हवी असेल तर  $A_{11}$  या cell मध्ये पुढील प्रमाणे Formula Type करून Enter key press करावे. Formula च्या आधी = हे चिन्ह द्यावे व Space न देता Formula Type करावे. जसे- Sum ( $A_2 : A_{10}$ )  $\downarrow$  किंवा

$$= A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6 + A_7 + A_8 + A_9 + A_{10} \downarrow$$

ज्या प्रमाणे Columns मधील आकड्यांची बेरीज करता येणे त्याचप्रमाणे Rows मधील आकड्यांची देखील बेरीज करता येते. उदा.  $A_2$  ते  $D_2$  या Cell Range ची बेरीज  $E_2$  मध्ये हवी असल्यास  $E_2$  या Cell मध्ये पुढीलप्रमाणे Formula type करावी = Sum ( $A_2 : D_2$ )  $\downarrow$  किंवा =  $A_2 + B_2 + C_2 + D_2$   $\downarrow$  किंवा  $A_2$  ते  $D_2$  पर्यंतचे सर्व Cell Select करून Standard tool bar वरील S (Autosum) या button वर click करावे.

सलग cells मधील आकड्यांपैकी वेगवेगळ्या cells मधील आकड्यांची बेरीज देखील करता येते. उदा.  $A_3, C_3$  आणि  $E_3$  ते  $G_3$  पर्यंतच्या cells ची बेरीज  $H_3$  या Cell मध्ये हवी असल्यास सर्वप्रथम  $H_3$  या cell मध्ये खालील प्रमाणे Formula type करावी.

$$= \text{Sum} (A_3, C_3, E_3 : G_3) \downarrow$$

(ii) वजाबाकी करणे (Subtraction) : वजाबाकी करण्यासाठी Targetted cell वर Formula type करावे लागते. समजा Salary Sheet मधील Gross Salary च्या रकमेतून Total deduction ची रक्कम वजा करून Net Salary काढायची असल्यास पुढीलप्रमाणे Formula Type करावी लागेल.

उदा. समजा  $E_3$  या Cell मध्ये Gross salary असून  $J_2$  या Cell मध्ये Total deduction असल्यास  $K_2$  या Cell मध्ये Net salary काढण्यासाठी पुढीलप्रमाणे  $K_2$  या Cell मध्ये Formula type करावी.

$$= E_2 - J_2 \downarrow$$

(iii) सरासरी काढणे (Average) : गणितीय प्रक्रियेत सरासरी काढण्याच्या प्रक्रियेला विशेष महत्त्व आहे. बरेचदा आपल्या सरासरी काढण्याची गरज भासते. जसे सरासरी खर्च, उत्पन्न, सरासरी प्रती एकक उत्पादन व्यय इत्यादी सरासरी काढण्यासाठी Excel च्या Targetted cell मध्ये पुढील प्रमाणे Formula Type करावी.

$$= \text{Average} (\text{1st cell Address} : \text{Last cell address}) \downarrow$$

उदा. समजा  $A_2$  ते  $A_{10}$  या cells मधील आकड्यांची सरासरी  $A_{11}$  या cell मध्ये काढण्यासाठी  $A_{11}$  या Cell मध्ये खालीलप्रमाणे Formula Type करावी लागेल.

$$= \text{Average} (A_2 : A_{10}) \downarrow$$

(iv) सर्वाधिक किंमत काढणे (Maximum) : एखाद्या मधील किंवा row मधील Cells च्या आकड्यांपैकी सर्वाधिक आकडा कोणता हे शोधू काढण्यासाठी त्या Column च्या शेवटच्या Blank cell वर किंवा Row मधील पुढचा Blank Row मध्ये पुढील प्रमाणे Formula Type करावी.

$$= \text{Max} (\text{1st cell address} : \text{Last cell address}) \downarrow$$

उदा. समजा  $B_2$  ते  $B_{10}$  या cells मधील आकड्यांपैकी सर्वाधिक आकडा  $B_{11}$  या Cell मध्ये काढण्यासाठी  $B_{11}$  या Cell मध्ये पुढीलप्रमाणे Formula Type करावी.

$$= \text{Max} (B_2 : B_{10}) \downarrow$$

त्यामुळे  $B_2$  ते  $B_{10}$  या Cells मधील आकड्यांपैकी सर्वात मोठा नंबर मिळेल.

(v) न्यूनतम किंमत काढणे (Minimum) : एखाद्या Column मधील किंवा Row मधील cells च्या आकड्यांपैकी न्यूनतम आकडा शोधून काढण्यासाठी खालीलप्रमाणे cell मध्ये पुढीलप्रमाणे Formula Type करावे.

$$= \text{Min} (\text{1st cell address} : \text{Last cell address}) \downarrow$$

उदा. समजा  $A_2$  ते  $G_2$  या cells च्या आकड्यांपैकी सर्वात Minimum value काय आहे हे  $H_2$  या Cell मध्ये प्रदर्शित करण्यासाठी  $H_2$  या cell मध्ये

खालीलप्रमाणे Formula Type करावी.

$$= \text{Min} (A_2 : G_2) \downarrow$$

त्यामुळे  $A_2$  ते  $G_2$  या cells मधील आकड्यांपैकी सर्वात लहान नंबर मिळेल.

(vi) गुणाकार करणे (Multiplication) : दोन cells मधील आकड्यांची गुणाकार करण्यासाठी Targeted cell मध्ये पुढील प्रमाणे formula type करावी.

$$= 1^{\text{st}} \text{ cell address} * 2^{\text{nd}} \text{ cell address} \downarrow$$

उदा. समजा  $D_2$  या cell मधील आकड्याची  $E_2$  या cell मधील आकड्या सोबत गुणाकार करावयाची असेल व उत्तर  $F_2$  या cell मध्ये हवी असेल तर  $F_2$  या cell मध्ये खालीलप्रमाणे Formula type करावे.

$$= D_2 * E_2 \downarrow$$

(vii) भागाकार करणे (Divided) : ज्या प्रमाणे आपल्याला गुणाकार करता येतात. त्याचप्रमाणे मध्ये एखाद्या मधील आकड्यांचा भागाकार देखील करता येतात. भागाकार दोन पद्धतीने करता येतात.

(a) प्रत्येक आकडे Type करून : आकडे Type करून भाग देण्यासाठी संबंधित cell वर Direct formula Type करावे.

उदा. समजा 1000 या संख्येला 3 ने भागाकार करायचे असतील तर Excel मध्ये हे खालील प्रमाणे Type करता येईल.

$$= 1000/3 \downarrow$$

(b) Cell address च्या सहाय्याने भागाकार करणे : Direct आकडे Type न करता Cell Address Type करून देखील भागाकार करता येतात.

उदा. समजा  $C_3$  या cell मधील आकड्याला  $E_3$  या cell मधील आकड्याने भाग घ्यावयाचे असेल तर पुढील प्रमाणे Formula Targeted cell मध्ये Type करावे.

$$= C_3 / E_3 \downarrow$$

(viii) Percentage काढणे : Salary sheet तयार करतांना नेहमी HRA, DA ची रक्कम हे Basic salary च्या काही प्रतिशत प्रमाणामध्ये काढावी लागते.

उदा. समजा Worksheet मध्ये  $C_2$  या cell मध्ये Basic pay असून  $D_2$  या Cell मध्ये DA हा Basic Salary च्या 10% काढावयाचा असेल तर  $D_2$  या cell मध्ये खालील प्रमाणे Formula Type करावे.

$$= C_2 * 10\% \downarrow$$

किंवा

$$= C_2 * 10/100 \downarrow$$

## 2. सांख्यिकीय प्रक्रिया (Statistical Functions) :

संशोधनाच्या कार्यात मोठ्या प्रमाणात कच्ची माहिती संकलीत करावी लागते. संकलीत माहितीचे वर्गीकरण, विश्लेषण, सहसंबंध, तुलना करणे इत्यादी प्रक्रिया करण्यासाठी सांख्यिकीय सुत्रांचा वापर करावा लागतो. वरील सर्व प्रक्रिया मानवाने स्वतः केल्यास वेळ खर्च होतो व बऱ्याचदा होणाऱ्या चुकामुळे निष्कर्ष चुकीचे निघू शकतात.

संशोधनाच्या कार्यात सांख्यिकीय प्रक्रियेसाठी Excel चा वापर केल्यास बिनचूक निष्कर्ष काढता येतात. त्याचप्रमाणे काढलेले निष्कर्ष दिर्घकाळापर्यंत संगणकामध्ये साठवून ठेवता येतात.

Excel ने Database वर सांख्यिकीय प्रक्रिया करण्याची सुविधा उपलब्ध करून दिलेली आहे. Excel च्या सहाय्याने सर्वच प्रकारच्या सांख्यिकीय आगणन (Calculations) करता येतात. त्यामुळे आपल्याला अचूक उत्तर प्राप्त होते तेही अल्पावधीत म्हणजेच येथे Formula Type न करता देखील बरेच ते सांख्यिकीय Calculations बिनचूक काढता येतात. संगणकाला फक्त काय काढायचे आहे. हे फक्त सांगितल्यास तो दिलेल्या सुचनेप्रमाणे बिनचूक उत्तर काढून देतो.

### प्रमुख (Statistical functions)

#### AVERAGE function

समांतर. माध्य लाच Arithmetic Average or Mean असे म्हणतात. समांतर माध्य काढण्यासाठी येथे सांख्यिकीय फारमुला टाईप करण्याची गरज नाही. फक्त सेल्स मध्ये एकसलग डाटा टाईप करावी व ज्या सेल मध्ये उत्तर पाहिजे असेल त्या सेल मध्ये = AVG (Cell range) type करून एंटर की दाबावे. त्यामुळे संबंधित सेलमध्ये उत्तर प्राप्त होते. उदा. 2,3,3,5,7 आणि 10 या संख्येचे Arithmetic Average or Mean काढा. यासाठी खालील प्रमाणे कृती करावी.

Step1. सर्वप्रथम Microsoft office excel 2007 हे प्रोग्राम सुरु करावे.

Step2. त्यानंतर A1 ते F1 पर्यंतच्या सेल्स मध्ये अनुक्रमे 2,3,3,5,7,10 असे टाईप करावे.

A2		fx		=AVERAGE(A1:F1)			
	A	B	C	D	E	F	G
1	2	3	3	5	7	10	
2		5					
3							

Step3. त्यानंतर A2 या सेल मध्ये =AVERAGE(A1:F1) असे टाईप करून एंटर की दाबावे. त्यामळे A2 या सेल्स मध्ये Arithmetic Average or Mean चे उत्तर 5 प्राप्त होईल.

### MEDIAN function

मध्यका लाच Median असे म्हणतात. मध्यका काढण्यासाठी देखील सांख्यिकीय फारमुला टाईप करण्याची गरज नाही. फक्त सेल्स मध्ये चढत्या क्रमाणे (ascending order) किंवा उतरत्या क्रमाणे (descending order) पदमालेची (श्रेणी) मांडणी करावी व ज्या सेल मध्ये उत्तर पाहिजे असेल त्या सेल मध्ये =Median(Cell range) type करून एंटर की दाबावे. त्यामुळे संबंधित सेल मध्ये उत्तर प्राप्त होते. उदा. 2,3,3,5,7 आणि 10 या संख्येचे Median काढण्यासाठी खालील प्रमाणे कृती करावी.

Step1. सर्वप्रथम Microsoft office excel 2007 हे प्रोग्राम सुरु करावे.

Step2. त्यानंतर A1 ते F1 पर्यंतच्या सेल्स मध्ये अनुक्रमे 2,3,3,5,7,10 असे टाईप करावे.

B2		fx		=MEDIAN(A1:F1)			
	A	B	C	D	E	F	G
1	2	3	3	5	7	10	
2		4					
3							
4							

Step3. त्यानंतर B2 या सेल मध्ये =Median(A1:F1) असे टाईप करून एंटर की दाबावे. त्यामळे B2 या सेल्स मध्ये Median चे उत्तर 4 प्राप्त होईल.

Example-2. The annual incomes of 12 families are given below. Calculate the median.

Family: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Income: 600 525 400 800 620 640 750 350 375 825 920 230

(In Rs.)  
Solution : सर्वप्रथम A1 ते L1 पर्यंतच्या सेल्स मध्ये उतरत्या क्रमाणे (descending order) पदमालेची (श्रेणी) मांडणी करावी. जसे 920, 825, 800, 750, 640, 620, 600, 525, 400, 375, 350, 230 असे टाईप करावे व त्यानंतर B2 या सेल मध्ये =Median (A1:L1) असे टाईप करून एंटर की दाबावे. त्यामळे B2 या सेल्स मध्ये Median चे उत्तर 610 display होईल ते खालील प्रमाणे.

A2		fx		=MEDIAN(A1:L1)								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	920	825	800	750	640	620	600	525	400	375	350	230
2		610										
3												

### Mode function

भूयिष्ठक लाच Mode असे म्हणतात. वारंवारतेत (Frequency) जास्तीत जास्त वेळ येणाऱ्या पदाच्या मूल्याला भूयिष्ठक असे म्हणतात. भूयिष्ठक काढण्यासाठी देखील सांख्यिकीय फारमुला टाईप करण्याची गरज नाही. फक्त पदमालेची (श्रेणी) मांडणी उभ्या स्वरूपात एकाच कॉलममध्ये करावी व ज्या सेलमध्ये उत्तर पाहिजे असेल त्या सेलमध्ये = Mode (Cell range) type करून एंटर की दाबावे. त्यामुळे संबंधित सेलमध्ये उत्तर प्राप्त होते. उदा. 2, 3, 3, 5, 7 आणि 10 या संख्येचे Mode काढण्यासाठी खालीलप्रमाणे कृती करावी.

Step 1. सर्वप्रथम Microsoft office excel 2007 हे प्रोग्राम सुरु करावे.

Step 2. त्यानंतर A1 ते A6 पर्यंतच्या सेल्समध्ये अनुक्रमे 2, 3, 3, 5, 7,10 असे टाईप करावे.

A7		fx		=MODE(A1:A6)	
	A	B	C	D	E
1	2				
2	3				
3	3				
4	5				
5	7				
6	10				
7		3			

Step 3. त्यानंतर A7 या सेलमध्ये =Mode (A1:A6) असे टाईप करून एंटर की दाबावे. त्यामळे A7 या सेल्समध्ये चशवळरप चे उत्तर 3 प्राप्त होईल.

**Geometric Mean Function**

Geometric Mean ला गुणोत्तर माध्य असे म्हणतात. Manually गुणोत्तर माध्य काढतांना गुणाकार सोपे व्हावेत म्हणून लघुगुणक Logarithms (log) आणि प्रतिलघुगुणक Anti-logarithms (Anti-log) ची मदत घ्यावी लागते. त्यासाठी लघुगुणक Logarithms (log) आणि प्रतिलघुगुणक Anti-logarithms (Anti-log) अचुक काढणे गरजेची असते त्यात चुका झाल्यास चुकीचे उत्तर प्राप्त होते. परंतु Excel मध्ये आपल्याला लघुगुणक Logarithms (log) आणि प्रतिलघुगुणक Anti-logarithms (Anti-log) काढावे लागत नाही ते सर्व कार्य संगणकाकढून पुर्ण केले जातात. गुणोत्तर माध्य काढण्यासाठी कोणत्याही Columns वर एकाखाली एक पदमालेची (श्रेणी) मांडणी करावी व ज्या सेलमध्ये गुणोत्तर माध्य काढायचा असेल त्या सेल मध्ये Geometric Mean साठी = Geomean (Cell range) type करून एंटर की दाबावे. त्यामंळे संबंधित सेल्समध्ये Geometric Mean चे उत्तर प्राप्त होईल. उदा. 4, 5, 8, 7, 11, 4 व 3 पदमालेची (श्रेणी) Geometric Mean काढण्यासाठी A1 ते A7 पर्यंतच्या सेल्समध्ये अनुक्रमे 4, 5, 8, 7, 11, 4 व 3 टाईप करून A8 या सेल्समध्ये = Geomean (A1:A7) type करून एंटर की दाबावे. त्यामंळे A8 सेल्स मध्ये Geometric Mean चे उत्तर 5.476987 प्राप्त होईल.

A8		=GEOMEAN(A1:A7)				
	A	B	C	D	E	F
1	4					
2	5					
3	8					
4	7					
5	11					
6	4					
7	3					
8	5.476987					
9						

**Harmonic Mean Function**

Harmonic Mean ला हरात्मक माध्य असे म्हणतात. Manually हरात्मक माध्य काढतांना सर्व पदांचे व्यूत्क्रम (Reciprocal) हे त्या टेबलवरून काढतात. जेवढ्या अंकी सेख्या असेल त्यातून एक कमी करून पॉइंट नंतर तेवढे शून्य द्यावे लागतात. त्यासाठी व्यूत्क्रम (Reciprocal) अचुक काढणे गरजेची असते. त्यात चुका झाल्यास चुकीचे उत्तर प्राप्त होते. परंतु Excel मध्ये आपल्याला व्यूत्क्रम (Reciprocal) काढावे

लागत नाही ते सर्व कार्य संगणकाकढून पुर्ण केले जातात. हरात्मक माध्य काढण्यासाठी कोणत्याही columns वर एकाखाली एक पदमालेची (श्रेणी) मांडणी करावी व ज्या सेल मध्ये हरात्मक माध्य काढायचा असेल त्या सेल मध्ये Harmonic Mean साठी = Harmean(Cell range) type करून एंटर की दाबावे. त्यामंळे संबंधित सेल्स मध्ये Harmonic Mean चे उत्तर प्राप्त होईल. उदा. 4, 5, 8, 7, 11, 4, व 3 पदमालेची (श्रेणी) Harmonic Mean काढण्यासाठी A1 ते A7 पर्यंतच्या सेल्स मध्ये अनुक्रमे 4, 5, 8, 7, 11, 4, व 3 टाईप करून A8 या सेल्स मध्ये = Harmean (A1:A7) type करून एंटर की दाबावे. त्यामंळे A8 सेल्स मध्ये Harmonic Mean चे उत्तर 5.028376 प्राप्त होईल.

A8		=HARMEAN(A1:A7)				
	A	B	C	D	E	F
1	4					
2	5					
3	8					
4	7					
5	11					
6	4					
7	3					
8	5.028376					
9						

**Correlation Function**

Correlation ला सहसंबंध असे म्हणतात. दोन पदमाला ह्या कोणता ना कोणता स्वरूपात एकमेकांशी संबंधित असतात आणि एका घटकाचा परिणाम दुसऱ्या घटकावर होत असतो. सहसंबंधाद्वारे दोन चरामध्ये काहीतरी संबंध आहे व तो कोणत्या मर्यादित आहे हे समजते. दोन चरामधील सहसंबंध हे धनात्मक किंवा ऋणात्मक असू शकतो. Excel च्या सहाय्याने सहसंबंध काढण्यासाठी कोणत्याही दोन Columns वर एकाखाली एक पदमालेची (श्रेणी) मांडणी करावी व ज्या सेलमध्ये सहसंबंध काढायचा असेल त्या सेल मध्ये Correlation साठी = CORREL(1<sup>st</sup> Cell range, 2<sup>nd</sup> Cell range) type करून एंटर की दाबावे. त्यामंळे संबंधित सेल्समध्ये Correlation चे उत्तर प्राप्त होईल. उदा. एखाद्या वस्तुच्या 10, 15, 20, 25 व 30 रू किंमत असतांना मागणी 1000, 800, 600, 400 व 200 एकक असल्यास किंमत व मागणी मधील

सहसंबंध काढण्यासाठी A1 cell मध्ये Price type करून A2 ते A6 पर्यंतच्या सेल्समध्ये अनुक्रमे 10, 15, 20, 25, व 30 टाईप करावी व B1 या सेल्समध्ये Demand type करून B2 ते B6 पर्यंतच्या सेल्समध्ये अनुक्रमे 1000, 800, 600, 400 व 200 टाईप करावे व A7 या सेल्समध्ये Correlation काढण्यासाठी =CORREL(A2:A6, B2:B6) type करून एंटर की दाबावे. त्यामंळे A7 सेल्समध्ये Correlation चे उत्तर -१ प्राप्त होईल. याचाच अर्थ किंमत व मागणी मधील सहसंबंध ऋणात्मक आहे हे स्पष्ट होते. त्याचप्रमाणे किंमत व पूवठा मधील सहसंबंध काढावे.

A7		fx =CORREL(A2:A6,B2:B6)				
	A	B	C	D	E	F
1	Price	Demand	Supply			
2	10	1000	200			
3	15	800	400			
4	20	600	600			
5	25	400	800			
6	30	200	1000			
7	-1		1			
8						

### Standard Deviation Function :

Standard Deviation ला प्रमाप विचलन असे म्हणतात. Excel च्या सहाय्याने प्रमाप विचलन काढण्यासाठी कोणत्याही Columns वर एकाखाली एक पदमालेची (श्रेणी) मांडणी करावी व ज्या सेलमध्ये प्रमाप विचलन काढायचा असेल त्या सेल मध्ये Standard Deviation काढण्यासाठी =Stdev (Cell range) type करून एंटर की दाबावे. त्यामुळे संबंधित सेल्स मध्ये Standard Deviation चे उत्तर प्राप्त होईल. उदा. समजा बी. कॉम भाग दोनच्या पाच विद्यार्थ्यांना अर्थशास्त्र या विषयात अनुक्रमे 30, 35, 40, 50 व 60 गुण प्राप्त झाले आहे त्यावरून प्रमाप विचलन काढण्यासाठी A1 cell मध्ये Marks type करून A2 ते A6 पर्यंतच्या सेल्समध्ये अनुक्रमे 30, 35, 40, 50 व 60 टाईप करावे व A7 या सेल्समध्ये Standard Deviation काढण्यासाठी =STDEV(A2:A6) type करून एंटर की दाबावे. त्यामंळे A7 सेल्समध्ये Standard Deviation चे उत्तर 12.04159 प्राप्त होईल.

A7		fx =STDEV(A2:A6)			
	A	B	C	D	E
1	Marks				
2	30				
3	35				
4	40				
5	50				
6	60				
7	12.04159				
8					

अशा प्रकारे आपण MS-Excel मध्ये सर्वच प्रकारच्या सांख्यिकीशी संबंधित उतरे Formula Type न करता प्राप्त करू शकतो. MS-Excel मध्ये सर्व Formulas चे Sequence साठविलेले असून आपल्याला फक्त काय काढायचा आहे? हेच ठरवावे लागते व त्यानुसार सेल्समध्ये आवश्यक माहिती टाईप करून उत्तर पाहिजे त्या सेलमध्ये = चे चिन्ह दाबून Space न देता त्यापुढे काढायचा Functions चे अक्षरे टाईप करून योग्य सेल्सचे Range कशात टाईप करून Enter key press करावे त्यामुळे संबंधित Functions चे उत्तर त्या सेल मध्ये दिसेल. काही इतर सांख्यिकीय Functions चे उत्तर काढण्याचे Syntax खालील प्रमाणे आहे-

### AVERAGEIF Function

Syntax : =AVERAGEIF (range,criteria,average\_range) than press enter key

Range is one or more cells to average, including numbers or names, arrays, or references that contain numbers.

Criteria is the criteria in the form of a number, expression, cell reference, or text that defines which cells are averaged. For example, criteria can be expressed as 32, "32", ">32", "apples", or B4.

Average\_range is the actual set of cells to average. If omitted, range is used.

Average if हे Function समजण्यासाठी खालील उदाहरण पाहू या. सर्वप्रथम Excel च्या workbook मध्ये खालील टेबलमध्ये दाखविल्याप्रमाणे डाटा टाईप करा व A7, A8, A9 या सेलमध्ये टेबलमध्ये दाखविल्याप्रमाणे Formula type करून Enter key press करा त्यामुळे संबंधित Functions चे उत्तर प्राप्त होईल.

Example- Average if Function

	A	B
1	Property Value	Commission
2	100,000	7,000
3	230,000	14,000
4	300,000	21,000
5	400,000	28,000
6	Formula	Description (result)
7	=AVERAGEIF(B2:B5,"<23000")	Average of all commissions less than 23,000 (14,000)
8	=AVERAGEIF(A2:A5,"<95000")	Average of all property values less than 95,000 (#DIV/0!)
9	=AVERAGEIF(A2:A5,">250000",B2:B5)	Average of all commissions with a property value greater than 250,000 (24,500)

TTEST Function

Syntax : = TTEST(array1,array2,tails,type)than press enter key  
 Array1 is the first data set.  
 Array2 is the second data set.

Tails specifies the number of distribution tails. If tails = 1, TTEST uses the one-tailed distribution. If tails = 2, TTEST uses the two-tailed distribution.

सर्वप्रथम Excel च्या workbook मध्ये खालील टेबलमध्ये दाखविल्याप्रमाणे डाटा टाईप करा व A11 या सेलमध्ये =TTEST(A2:A10,B2:B10,2,1) Formula type करून Enter key press करा त्यामुळे संबंधित Functions चे उत्तर प्राप्त होईल.

Example: TTEST Function

	A	B
1	Data 1	Data 2
2	3	6
3	4	19
4	5	3
5	8	2
6	9	14
7	1	4
8	2	5
9	4	17
10	5	1
	Formula	Description (Result)
	=TTEST(A2:A10,B2:B10,2,1)	Probability associated with a Student's paired t-Test, with a two-tailed distribution (0.196016)

SKEWNESS Function

Syntax : = SKEW(number1,number2,...) than press Enter

Number1, number2 ... are 1 to 255 arguments for which you want to calculate skewness. You can also use a single array or a reference to an array instead of arguments separated by commas.

↓ The equation for skewness is defined as:

$$\frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum \left( \frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^3$$

सर्वप्रथम Excel च्या Workbook मध्ये खालील टेबलमध्ये दाखविल्याप्रमाणे डाटा टाईप करा व A12 या सेलमध्ये =SKEW(A2:A11) Formula type करून Enter key press करा त्यामुळे संबंधित Functions चे उत्तर प्राप्त होईल.

Example : Skewness Function

	A	
1	Data	
2	3	
3	4	
4	5	
5	2	
6	3	
7	4	
8	5	
9	6	
10	4	
11	7	
	Formula	Description (Result)
	=SKEW(A2:A11)	Skewness of a distribution of the data set above (0.359543)

FTEST Function

Syntax: = FTEST(array1,array2)

Array1 is the first array or range of data.

Array2 is the second array or range of data.

१५० / माहिती तंत्रज्ञान आणि व्यवसायिक माहिती प्रक्रियन

सर्वप्रथम Excel च्या workbook मध्ये खालील टेबलमध्ये दाखविल्याप्रमाणे डाटा टाईप करा व A7 या सेलमध्ये =FTEST(A2:A6,B2:B6) Formula type करून Enter key press करा त्यामुळे संबंधित Functions चे उत्तर प्राप्त होईल.

Example: FTEST Function

	A	B
1	Data1	Data2
2	6	20
3	7	28
4	9	31
5	15	38
6	21	40
	Formula	Description (Result)
	=FTEST(A2:A6,B2:B6)	F-test for the data sets above (0.648318)

### IF Functions

ज्याप्रमाणे आपण Sum, Average या Functions च्या सहाय्याने अनुक्रमे बेरीज व सरासरी काढू शकतो. त्याचप्रमाणे If या Functions च्या सहाय्याने संगणकाला आपण एखादी Condition (अट) देवून, ती Condition (अट) खरी होत असल्यास हवे असलेले Output व ती Condition (अट) खरी होत नसल्यास हवे असलेले Output आपण मिळवू शकतो. If या Functions चे Syntax खालीलप्रमाणे आहे.

=If (Condition,True-Value,False-Value) than press Enter key

म्हणजेच If समोरील कंशामध्ये सर्वप्रथम आपल्याला हवे असलेले Output ज्या अटीवर आधारित आहे, ती अट टाईप करून, त्यानंतर स्वल्पविराम देवून दिलेली Condition (अट) खरी होत झाली तर काय Output हवे ते टाईप करावे लागते व त्यानंतर पुन्हा एक स्वल्पविराम देवून दिलेली Condition खरी झाली नाही तर काय Output हवे ते टाईप करावे लागते. अशी तीन प्रकारची माहिती दिल्याशिवाय If हे Functions operate होवू शकत नाही.

एक्सेलमध्ये ग्राफ व सुत्रांचा वापर / १५१

Example : समजा आपल्याला मार्कशीटमधील मुले पास आहेत की नापास हे ठरवायचे असेल आणि त्याप्रमाणे प्रत्येक विषयात ज्यांना ३५ किंवा त्यापेक्षा जास्त गुण प्राप्त झालेले असेल त्यांना PASS किंवा ३५ पेक्षा कमी गुण प्राप्त झालेले असेल त्यांना FAIL हे शब्दे Result च्या कॉलममध्ये हवे असतील तर खालील टेबलमध्ये दाखविल्याप्रमाणे डाटा टाईप करा व L3 या सेलमध्ये Space न देता खालील प्रमाणे Formula टाईप करावे.

=IF(C3>=35,"PASS",IF(C3<=35,"FAIL",IF(D3>=35,"PASS",IF(D3<=35,"PASS",IF(E3>=35,"PASS",IF(E3<=35,"FAIL",IF(F3>=35,"PASS",IF(F3<=35,"FAIL",IF(G3>=35,"PASS",IF(G3<=35,"FAIL",IF(H3>=35,"PASS",IF(H3<=35,"FAIL",IF(I3>=35,"PASS",IF(I3<=35,"FAIL")))))))))))) type करून Enter key press करा त्यामुळे संबंधित Functions चे उत्तर FAIL प्राप्त होईल. कारण या विद्यार्थ्याला इंग्रजी विषयात ३० गुण मिळाले आहे. याचप्रमाणे सर्व विद्यार्थ्यांचे Result काढावे.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	<b>Marksheet</b>											
2	Roll No.	Name of Student	ENG	MAR	FA/C	CMA	M/ECO	B/LAW	BCM	TOTAL	% OF MARKS	RESULT
3	3540	ATUL SHARMA	30	60	55	50	55	56	72	378	54	FAIL
4	3541	MANJUSHA GANAVIR	35	70	60	55	60	60	78	418	59.71428571	PASS
5	3542	ARTI PARATE	25	62	74	60	42	70	60	393	56.14285714	FAIL
6	3543	YOGESH SHAHARE	40	55	60	54	41	75	59	384	54.85714286	PASS
7	3544	PRITAM RAHELE	36	45	55	45	55	65	48	350	50	PASS
8	3545	AMOL KULKARNI	42	36	45	39	46	58	54	320	45.71428571	PASS
9	3546	BHAGYASHREE RANE	50	40	41	50	36	40	70	327	46.71428571	PASS

### 3. Financial Functions

व्यवसायात बऱ्याच वेळेला बँकेकडून कर्ज घ्यावे लागते व घेतलेल्या कर्जाचे ठरावीक कालावधीत व्याजासह परतफेळ करण्यात येते. ठरावीक कालावधी साठी घेतलेल्या कर्जाचे मासिक हप्ता कीती येईल हे आपण Excel च्या सहाय्याने काढू शकतो. त्याचप्रमाणे Present and Future Value of Investment, Interest Rate, साखळ्या इतरही अनेक आर्थिक व्यवहाराशी संबंधित आगणन आपण Excel च्या सहाय्याने काढू शकतो. काही प्रमुख Financial Functions पुढील प्रमाणे आहेत.

**PMT Function**

Syntax =PMT(rate,nper,pv,fv,type)than Press Enter key

Rate is the interest rate for the loan.

Nper is the total number of payments for the loan.

Pv is the present value, or the total amount that a series of future payments is worth now; also known as the principal.

Fv is the future value, or a cash balance you want to attain after the last payment is made. If fv is omitted, it is assumed to be 0 (zero), that is, the future value of a loan is 0.

Type is the number 0 (zero) or 1 and indicates when payments are due.

सर्वप्रथम Excel च्या workbook मध्ये खालील टेबलमध्ये दाखविल्याप्रमाणे डाटा टाईप करा व A5 वा सेलमध्ये =PMT(A2/12, A3, A4) Formula type करून Enter key press करावे, तर A6 वा सेलमध्ये =PMT(A2/12, A3, A4, 0, 1) Formula type करून Enter key press करावे त्यामुळे संबंधित Functions चे उत्तर प्राप्त होईल.

**Example: PMT Function**

	A	B
1	Rate	8%
2	Nper	48
3	Pv	10000
4	Fv	0
	Type	0
	Formula	=PMT(A2/12, A3, A4)
	Description (Result)	Monthly payment for a loan with the above terms (-1,137.17)
	Formula	=PMT(A2/12, A3, A4, 0, 1)
	Description (Result)	Monthly payment for a loan with the above terms, except payments are due at the beginning of the period (-1,130.16)

**DEFINES THE INTEREST RATE (RATE Function)**

Syntax =RATE(nper,pmt,pv,fv,type,guess) than Press Enter key

nper is the total number of payment periods in an annuity.

pmt is the payment made each period and cannot change over the life of the annuity. Typically, pmt includes principal and interest but not other fees or taxes. If pmt is omitted, you must include the fv argument.

pv is the present value - the total amount that a series of future payments is worth now.

fv is the future value, or a cash balance you want to attain after the last payment is made. If fv is omitted, it is assumed to be 0 (the future value of a loan, for example, is 0).

type is the number 0 or 1 and indicates when payments are due.

guess is your guess for what the rate will be.

If you omit guess, it is assumed to be 10 percent.

If RATE does not converge, try different values for guess.

REMARK: RATE usually converges if guess is between 0 and 1.

Make sure that you are consistent about the units you use for specifying guess and nper. If you make monthly payments on a four-year loan at 12 percent annual interest, use 12%/12 for guess and 4\*12 for nper. If you make annual payments on the same loan, use 12% for guess and 4 for nper.

**Example (RATE Function)**

सर्वप्रथम Excel च्या Workbook मध्ये खालील टेबलमध्ये दाखविल्याप्रमाणे डाटा टाईप करा व A5 वा सेलमध्ये =RATE(A2\*12, A3, A4) Formula type करून

0 or omitted	At the end of the period
1	At the beginning of the period



१५४ / माहिती तंत्रज्ञान आणि व्यवसायिक माहिती प्रक्रियन

Enter key press करावे, तर A6 या सेलमध्ये =RATE(A2\*12, A3, A4)\*12 Formula type करून Enter key press करावे त्यामुळे संबंधित Functions चे उत्तर प्राप्त होईल.

	A	B
1	Data	Description
2	4	Years of the loan
3	-200	Monthly payment
4	8000	Amount of the loan
	Formula	Description (Result)
	=RATE(A2*12, A3, A4)	Monthly rate of the loan with the above terms (1%)
	=RATE(A2*12, A3, A4)*12	Annual rate of the loan with the above terms (0.09241767 or 9.24%)

NOTE The number of years of the loan is multiplied by 12 to get the number of months.

#### NEST A FUNCTION WITHIN A FUNCTION (NPER function)

Syntax : =NPER(rate, pmt, pv, fv, type) than Press Enter key  
For a more complete description of the arguments in NPER and for more information about annuity functions, see PV.

**Rate** is the interest rate per period.

**Pmt** is the payment made each period; it cannot change over the life of the annuity. Typically, pmt contains principal and interest but no other fees or taxes.

**Pv** is the present value, or the lump-sum amount that a series of future payments is worth right now.

**Fv** is the future value, or a cash balance you want to attain after the last payment is made. If fv is omitted, it is assumed to be 0 (the future value of a loan, for example, is 0).

**Type** is the number 0 or 1 and indicates when payments are due.

Set type equal to	If payments are due
0 or omitted	At the end of the period
1	At the beginning of the period

एक्सेलमध्ये ग्राफ व सुत्रांचा वापर / १५५

#### Example: (NPER function)

सर्वप्रथम Excel च्या workbook मध्ये खालील टेबलमध्ये दाखवित्याप्रमाणे डाटा टाईप करा व A7 या सेलमध्ये =NPER(A2/12, A3, A4, A5, 1) Formula type करून Enter key press करावे, तर A8 या सेलमध्ये =NPER(A2/12, A3, A4, A5) Formula type करून Enter key press करावे व A9 या सेलमध्ये =NPER(A2/12, A3, A4) Formula type करून Enter key press करावे, त्यामुळे संबंधित Functions चे उत्तर प्राप्त होईल.

	A	B
1	12%	Annual interest rate
2	-100	Payment made each period
3	-1000	Present value
4	10000	Future value
5	1	Payment is due at the beginning of the period (see above)
	Formula	Description (Result)
	=NPER(A2/12, A3, A4, A5, 1)	Periods for the investment with the above terms (60)
	=NPER(A2/12, A3, A4, A5)	Periods for the investment with the above terms, except payments are made at the beginning of the period (60)
	=NPER(A2/12, A3, A4)	Periods for the investment with the above terms, except with a future value of 0 (-9.578)

#### PRESENT VALUE OF AN INVESTMENT (PV Function)

Syntax : =PV(rate, nper, pmt, fv, type) than Press Enter key

**Rate** is the interest rate per period. For example, if you obtain an automobile loan at a 10 percent annual interest rate and make monthly payments, your interest rate per month is 10%/12, or 0.83%. You would enter 10%/12, or 0.83%, or 0.0083, into the formula as the rate.

**Nper** is the total number of payment periods in an annuity. For example, if you get a four-year car loan and make monthly payments, your loan has 4\*12 (or 48) periods. You would enter 48 into the formula for nper.

**Pmt** is the payment made each period and cannot change over the life of the annuity. Typically, pmt includes principal and interest but no other fees or taxes. For example, the monthly payments on a \$10,000, four-year car loan at 12 percent are \$263.33. You would enter -263.33 into the formula as the pmt. If pmt is omitted, you must include the fv argument.

Fv is the future value, or a cash balance you want to attain after the last payment is made. If fv is omitted, it is assumed to be 0 (the future value of a loan, for example, is 0). For example, if you want to save \$50,000 to pay for a special project in 18 years, then \$50,000 is the future value. You could then make a conservative guess at an interest rate and determine how much you must save each month. If fv is omitted, you must include the pmt argument.

Type is the number 0 or 1 and indicates when payments are due.

Set type equal to	if payments are due
0 or omitted	At the end of the period
1	At the beginning of the period

↓ Remark

↓ Make sure that you are consistent about the units you use for specifying rate and nper. If you make monthly payments on a four-year loan at 12 percent annual interest, use 12%/12 for rate and 4\*12 for nper. If you make annual payments on the same loan, use 12% for rate and 4 for nper.

↓ The following functions apply to annuities :

CUMIPMT	PPMT
CUMPRINC	PV
FV	RATE
FVSCHEDULE	XIRR
IPMT	XNPV
PMT	

↓ An annuity is a series of constant cash payments made over a continuous period. For example, a car loan or a mortgage is an annuity. For more information, see the description for each annuity function.

↓ In annuity functions, cash you pay out, such as a deposit to savings, is represented by a negative number; cash you receive, such as a dividend check, is represented by a positive number. For example, a \$1,000 deposit to the bank would be represented by the argument -1000 if you are the depositor and by the argument 1000 if you are the bank.

↓ Microsoft Excel solves for one financial argument in terms of the others. If rate is not 0, then:

$$pv * (1 + rate)^{nper} + pmt (1 + rate \times type)^n - \left( \frac{(1 + rate)^{nper} - 1}{rate} \right) * pmt - fv = 0$$

If rate is 0, then:

$$(pmt * nper) + pv + fv = 0$$

Example (PV Function)

सर्वप्रथम Excel च्या Workbook मध्ये खालील टेबलमध्ये दाखविल्याप्रमाणे डाटा टाईप करा व A5 या सेलमध्ये = PV(A3/12, 12\*A4, A2, , 0) Formula type करून Enter key press करावे, त्यामुळे संबंधित Functions चे उत्तर प्राप्त होईल.

B	
Date	Description
500 .	Money paid out of an insurance annuity at the end of every month
8%	Interest rate earned on the money paid out
20	Years the money will be paid out
Formula	Description (Result)
=PV(A3/12, 12*A4, A2, , 0)	Present value of an annuity with the terms above (-59,777.15).

The result is negative because it represents money that you would pay, an outgoing cash flow. If you are asked to pay (60,000) for the annuity, you would determine this would not be a good investment because the present value of the annuity (59,777.15) is less than what you are asked to pay.

NOTE : The interest rate is divided by 12 to get a monthly rate. The years the money is paid out is multiplied by 12 to get the number of payments.

FUTURE VALUE OF AN INVESTMENT (FV Function)

Syntax: =FV(rate,nper,pmt,pv,type) then Press Enter key For a more complete description of the arguments in FV and for more information on annuity functions, see PV.

**Rate** is the interest rate per period.  
**Nper** is the total number of payment periods in an annuity.  
**Pmt** is the payment made each period; it cannot change over the life of the annuity. Typically, pmt contains principal and interest but no other fees or taxes. If pmt is omitted, you must include the pv argument.

**Pv** is the present value, or the lump-sum amount that a series of future payments is worth right now. If pv is omitted, it is assumed to be 0 (zero), and you must include the pmt argument.

**Type** is the number 0 or 1 and indicates when payments are due. If type is omitted, it is assumed to be 0.

Set type equal to	If payments are due
0 or omitted	At the end of the period
1	At the beginning of the period

### Example 1 : (Fv Function)

सर्वप्रथम Excel च्या Workbook मध्ये खालील टेबलमध्ये दाखविल्याप्रमाणे डाटा टाईप करा व A7 या सेलमध्ये =FV(A2/12, A3, A4, A5, A6) Formula type करून Enter key press करावे, त्यामुळे संबंधित Functions चे उत्तर प्राप्त होईल.

	A	B
1	Data	Description
2	6%	Annual interest rate
3	10	Number of payments
4	-200	Amount of the payment
5	-500	Present value
6	1	Payment is due at the beginning of the period (see above)
	Formula	Description (Result)
	=FV(A2/12, A3, A4, A5, A6)	Future value of an investment with the above terms (2581.40)

**NOTE :** The annual interest rate is divided by 12 because it is compounded monthly.

### Example 2: (Fv Function)

सर्वप्रथम Excel च्या Workbook मध्ये खालील टेबलमध्ये दाखविल्याप्रमाणे डाटा टाईप करा व A5 या सेलमध्ये =FV(A2/12, A3, A4) Formula type करून Enter key press करावे, त्यामुळे संबंधित Functions चे उत्तर प्राप्त होईल.

	A	B
1	Data	Description
2	12%	Annual interest rate
3	12	Number of payments
4	-1000	Amount of the payment
	Formula	Description (Result)
	=FV(A2/12, A3, A4)	Future value of an investment with the above terms (12,682.50)

**NOTE :** The annual interest rate is divided by 12 because it is compounded monthly.

### Example 3: (Fv Function)

सर्वप्रथम Excel च्या workbook मध्ये खालील टेबलमध्ये दाखविल्याप्रमाणे डाटा टाईप करा व A6 या सेलमध्ये =FV(A2/12, A3, A4,, A5) Formula type करून Enter key press करावे, त्यामुळे संबंधित Functions चे उत्तर प्राप्त होईल.

	A	B
1	Data	Description
2	11%	Annual interest rate
3	35	Number of payments
4	-2000	Amount of the payment
5	1	Payment is due at the beginning of the year (see above)
	Formula	Description (Result)
	=FV(A2/12, A3, A4,, A5)	Future value of an investment with the above terms (82,846.25)

NOTE : The annual interest rate is divided by 12 because it is compounded monthly.

अभ्यासार्थ प्रश्न

दीर्घोत्तरी प्रश्न:

- १) Goal Seek म्हणजे काय? काल्पनिक उदाहरणाच्या सहाय्याने Goal Seek ची कृती स्पष्ट करा.
- २) Auditing म्हणजे काय? Auditing ची कृती स्पष्ट करा.
- ३) Auto filter, Cutom Filter आणि Aduance Filter उदाहरणाच्या सहाय्याने स्पष्ट करा.
- ४) Data form तयार करण्याची कृती स्पष्ट करा?
- ५) Work Book liakiag करण्याची कृती स्पष्ट करा.
- ६) MS-Excel मध्ये कोणत्याही तीन Mathametical Function उदाहरणासह स्पष्ट करा.
- ७) MS-Excel मध्ये कोणत्याही तीन Statistical Function उदाहरणासह स्पष्ट करा.
- ८) MS-Excel मध्ये Financial Function चे PMT आणि Rate Funtion उदाहरणासह स्पष्ट करा.
- ९) MS-Excel मध्ये Financial Function चे PV आणि FV Function उदाहरणासह स्पष्ट करा.
- १०) MS-Excel मधिल IF Function उदाहरणासह स्पष्ट करा.

लघुत्तरी प्रश्न:

- १) सूत्र कसे तपासले जाते?
- २) वर्कबुकशी लिंग कशाप्रकारे जोडली जाते?
- ३) एक्सेल डाटाबेसवर टिपण लिहा.
- ४) डाटा फार्मवर माहिती लिहा.
- ५) गणितीय प्रक्रियेवर थोडक्यात माहिती सांगा.
- ६) आर्थिक प्रक्रिया म्हणजे काय?
- ७) न्युनतम किंमत कशी काढली जाते?
- ८) सरासरी काढण्याचे सूत्र सांगा.

- १) मोड फंक्शनवर माहिती लिहा.
- १०) सहसंबंधावर टिपण लिहा.

वस्तुनिष्ठ प्रश्न:

- १) स्टेटस इंडीकेटर हे ..... स्थापित असते.  
अ) व्हर्टिकल स्कॅरल बार    ब) हॉरिजटल स्कॅरल बार  
क) फॉमुला बार    ड) स्टँडर्ड बार
- २) ..... स्प्रेडशिट पॅकेल सर्वात जुना आहे.  
अ) Visicalc    ब) Lotus 1-2-3  
क) Excel    ड) Starcalc
- ३) ..... स्प्रेडशिट पॅकेल हा लोकप्रिय डॉसवर आधारित आहे.  
अ) Word    ब) Lotus 1-2-3  
क) Excel    ड) Smart cell
- ४) एक्सेल वर्कशिट हे ..... संग्रहण आहे.  
अ) वर्कबुक    ब) वर्कशिट  
क) चार्ट    ड) वर्कशिट व चार्ट
- ५) ..... क्षेत्रात एक्सेल विंगे व्हल्यु आणि सुत्रे प्रविष्ट करण्याची परवानगी देते.  
अ) टाईटल बार    ब) मेनू बार  
क) फार्मूला बार    ड) स्टँडर्ड बार

२२२