शुरुआत से पूरी तैयारी · FIRST EDITION

Bihar STET Computer Science 2026

100 अंक Computer Science + 50 अंक Teaching Art और General — हर अध्याय BSEB के अपने पुराने papers से, सरल हिंदी में, English technical terms के साथ।

BSEB COMPUTER SCIENCE में सबसे ज़्यादा क्या पूछता है



5 papers (2023 और नवम्बर 2025 की 4 shifts) में हर topic के प्रश्न — 550 प्रश्न गिने गए।

150	3	100	30
प्रश्न · कोई negative marking नहीं	पूरे mock tests	BSEB के दोहराए प्रश्न	दिन की study plan

MD ANISH AHAMAD
gateguide.co.in

हिंदी + English terms

विषय-सूची (Contents)

इस पुस्तक का उपयोग कैसे करें

परीक्षा एक नज़र में
Computer Science में क्या कितना आता है (5 papers की गिनती)
पुस्तक की संरचना
पढ़ाई की योजना
परीक्षा हॉल की रणनीति

भाग A — Computer Science (100 अंक)

अध्याय 1 — Digital Logic और Number Systems

1.1 Number System क्या है?
1.2 Signed numbers — 1's और 2's complement
1.3 Codes — BCD, Excess-3, Gray, ASCII, parity
1.4 Boolean Algebra
1.5 Logic Gates
1.6 SOP, POS और K-map
1.7 Combinational Circuits
1.8 Sequential Circuits
1.9 Memory, A/D–D/A और Logic Families (संक्षेप में)
PYQ-style हल किए गए प्रश्न
अभ्यास प्रश्न
एक पेज रिवीज़न

अध्याय 2 — Computer Organization और Architecture

2.1 Computer का मूल ढाँचा (Von Neumann model)
2.2 CPU के हिस्से
2.3 Bus — data का रास्ता
2.4 Addressing Modes
2.5 Memory Hierarchy
2.6 Input/Output के तरीके
2.7 Microprocessor और Microcontroller
2.8 RISC और CISC
PYQ-style हल किए गए प्रश्न
अभ्यास प्रश्न
एक पेज रिवीज़न

अध्याय 3 — Programming (C) और Data Structures

3.1 C का पहला प्रोग्राम
3.2 Data types और format specifiers
3.3 Operators — परीक्षा के प्रिय प्रश्न
3.4 Control statements
3.5 Arrays, strings और pointers
3.6 Functions और Recursion
3.7 Data Structures — परिचय
PYQ-style हल किए गए प्रश्न
अभ्यास प्रश्न
एक पेज रिवीज़न

अध्याय 4 — Algorithms

4.1 Complexity — algorithm कितना तेज़?
4.2 Searching

4.3 Sorting
4.4 Algorithm Design Techniques
4.5 Graph Algorithms
4.6 P, NP और NP-complete
PYQ-style हल किए गए प्रश्न
अभ्यास प्रश्न
एक पेज रिवीज़न

अध्याय 5 — Operating System

5.1 OS के काम और प्रकार
5.2 Process और उसकी अवस्थाएँ
5.3 CPU Scheduling
5.4 Deadlock
5.5 Synchronization
5.6 Memory Management
5.7 File System
PYQ-style हल किए गए प्रश्न
अभ्यास प्रश्न
एक पेज रिवीज़न

अध्याय 6 — Database Management System (DBMS) और SQL

6.1 File system बनाम DBMS
6.2 Three-level Architecture और Data Independence
6.3 Relational Model — शब्दावली
6.4 Keys
6.5 ER Model (Entity-Relationship)
6.6 Normalization
6.7 SQL — commands के प्रकार
6.8 Transactions और ACID
PYQ-style हल किए गए प्रश्न
अभ्यास प्रश्न
एक पेज रिवीज़न

अध्याय 7 — Computer Networks

7.1 Network के प्रकार और Topologies
7.2 Transmission
7.3 OSI Model (7 layers)
7.4 TCP बनाम UDP
7.5 Protocols और Port numbers
7.6 IP Addressing
7.7 Network Devices
7.8 Data Link layer — error control
7.9 Network Security (मूल बातें)
PYQ-style हल किए गए प्रश्न
अभ्यास प्रश्न
एक पेज रिवीज़न

अध्याय 8 — Software Engineering

8.1 SDLC (Software Development Life Cycle)
8.2 SDLC Models
8.3 Design — Cohesion और Coupling
8.4 Project Estimation
8.5 Testing
8.6 Quality और Maintenance

PYQ-style हल किए गए प्रश्न
अभ्यास प्रश्न
एक पेज रिवीज़न

अध्याय 9 — Object-Oriented Programming (OOP)

9.1 Class और Object
9.2 OOP के चार स्तंभ
9.3 Access Specifiers
9.4 Inheritance के प्रकार
9.5 Polymorphism
9.6 Constructor और Destructor
9.7 Abstract class, Virtual function और Interface
9.8 Other important terms
9.9 Exception Handling
PYQ-style हल किए गए प्रश्न
अभ्यास प्रश्न
एक पेज रिवीज़न

अध्याय 10 — Web-Based Application Development

10.1 Internet की मूल बातें
10.2 HTML (HyperText Markup Language)
10.3 CSS (Cascading Style Sheets)
10.4 JavaScript
10.5 jQuery और Node.js
10.6 PHP और MySQL
10.7 XML
10.8 Git
PYQ-style हल किए गए प्रश्न
अभ्यास प्रश्न
एक पेज रिवीज़न

अध्याय 11 — Theory of Computation

11.1 मूल शब्द
11.2 Finite Automata (FA)
11.3 Regular Expressions
11.4 Context-Free Grammar (CFG) और PDA
11.5 Turing Machine (TM)
11.6 Chomsky Hierarchy
11.7 Decidability
11.8 Compiler के चरण (संक्षेप में)
PYQ-style हल किए गए प्रश्न
अभ्यास प्रश्न
एक पेज रिवीज़न

अध्याय 12 — Internet of Things (IoT)

12.1 IoT के मूल घटक
12.2 IoT Architecture (layers)
12.3 IoT Protocols
12.4 Cloud Computing
12.5 Industrial IoT (IIoT) और उपयोग
12.6 IoT Security और Privacy
PYQ-style हल किए गए प्रश्न
अभ्यास प्रश्न
एक पेज रिवीज़न

अध्याय 13 — Artificial Intelligence
13.1 Agent और Environment
13.2 Search Strategies
13.3 Knowledge Representation और Inference
13.4 अनिश्चितता — Probability और Bayesian Network
13.5 Planning और Expert Systems
13.6 Machine Learning
PYQ-style हल किए गए प्रश्न
अभ्यास प्रश्न
एक पेज रिवीज़न

अध्याय 14 — Fundamentals of E-Commerce
14.1 E-commerce के प्रकार
14.2 E-commerce का ढाँचा (framework)
14.3 EDI (Electronic Data Interchange)
14.4 Electronic Payment Systems
14.5 Security
14.6 Digital Library और Data Warehouse
PYQ-style हल किए गए प्रश्न
अभ्यास प्रश्न
एक पेज रिवीज़न

अध्याय 15 — Multimedia और Computer Graphics
15.1 Multimedia के तत्व और उपकरण
15.2 Audio
15.3 Image और Graphics
15.4 Video और Animation
15.5 Compression
15.6 Computer Graphics की मूल बातें
15.7 Multimedia Project का निर्माण
PYQ-style हल किए गए प्रश्न
अभ्यास प्रश्न
एक पेज रिवीज़न

अध्याय 16 — Python
16.1 पहला प्रोग्राम और variables
16.2 Data types
16.3 Operators
16.4 Strings और Slicing
16.5 List, Tuple, Dictionary
16.6 Control flow
16.7 Functions
16.8 OOP और Exceptions (Python में)
16.9 Files और Modules
PYQ-style हल किए गए प्रश्न
अभ्यास प्रश्न
एक पेज रिवीज़न

भाग B — Teaching Art और General (50 अंक)

अध्याय 17 — Teaching Art और शिक्षण कौशल
17.1 शिक्षण (Teaching) क्या है?
17.2 शिक्षण के सूत्र (maxims)
17.3 Bloom's Taxonomy (1956) — शैक्षिक उद्देश्य

17.4 शिक्षण विधियाँ (Teaching Methods)
17.5 पाठ-योजना (Lesson Plan)
17.6 सूक्ष्म शिक्षण (Microteaching)
17.7 बाल विकास और अधिगम के सिद्धांत
17.8 मूल्यांकन (Evaluation)
17.9 समावेशी शिक्षा और कक्षा प्रबंधन
17.10 शिक्षा नीतियाँ और आयोग
17.11 Environmental Studies (EVS) — 5 प्रश्न
PYQ-style हल किए गए प्रश्न
अभ्यास प्रश्न
एक पेज रिवीज़न

अध्याय 18 — सामान्य ज्ञान, बिहार, गणित और तर्कशक्ति

18.1 बिहार सामान्य ज्ञान
18.2 भारत और विश्व सामान्य ज्ञान (संक्षेप में)
18.3 गणित (Mathematical Aptitude)
18.4 तर्कशक्ति (Logical Reasoning)
PYQ-style हल किए गए प्रश्न
अभ्यास प्रश्न
एक पेज रिवीज़न

भाग C — Mock Tests और अंतिम रिवीज़न

Mock Test 1

भाग 1 — Computer Science (प्रश्न 1–100)
भाग 2 — Teaching Art और अन्य योग्यताएँ (प्रश्न 101–150)
उत्तर कुंजी और कारण

Mock Test 2

भाग 1 — Computer Science (प्रश्न 1–100)
भाग 2 — Teaching Art और अन्य योग्यताएँ (प्रश्न 101–150)
उत्तर कुंजी और कारण

Mock Test 3

भाग 1 — Computer Science (प्रश्न 1–100)
भाग 2 — Teaching Art और अन्य योग्यताएँ (प्रश्न 101–150)
उत्तर कुंजी और कारण

अंतिम रिवीज़न — Top 100 प्रश्न (BSEB ने जो दोहराए)

भाग 1 — जो प्रश्न शब्दशः दोहराए गए
भाग 2 — 2025 के नए पैटर्न (अगली बार फिर आएँगे)
भाग 3 — सबसे अधिक पूछे जाने वाले तथ्य (topic-wise)

इस पुस्तक का उपयोग कैसे करें

यह पुस्तक एक ही काम के लिए बनी है: **Bihar STET Paper II (कक्षा 11–12) — Computer Science** में आपको पास कराना, और वह भी अच्छे अंकों से। अगर आपने computer science कभी ठीक से नहीं पढ़ा, तब भी चिंता न करें — हर अध्याय **बिल्कुल शुरुआत से** समझाता है, फिर वही प्रश्न हल करवाता है जो BSEB पूछता है।

हर अध्याय BSEB के अपने पुराने papers से बना है: **2023 का paper** और **नवम्बर 2025 की चार shifts** (3 नवम्बर पहली और दूसरी पाली, 4 नवम्बर दूसरी पाली, 7 नवम्बर पहली पाली) — कुल **550 प्रश्न**, जिनमें से हर एक को topic के अनुसार गिना गया है। जो topic बार-बार पूछा गया, उसे ज़्यादा पन्ने मिले हैं; जो कभी-कभार आया, उसे एक तालिका।

परीक्षा एक नज़र में

बात	विवरण
परीक्षा	Bihar Special School Teacher Eligibility Test (STET), **Paper II — उच्च माध्यमिक (कक्षा 11–12)**
संचालक	बिहार विद्यालय परीक्षा समिति (BSEB)
माध्यम	**Computer Based Test (CBT)**
प्रश्न / अंक	**150 MCQ, 150 अंक** (हर प्रश्न 1 अंक)
समय	**2 घंटे 30 मिनट**
Negative marking	**नहीं** — हर प्रश्न का उत्तर दें
भाग 1	**Computer Science — 100 प्रश्न**
भाग 2	**Teaching Art और अन्य योग्यताएँ — 50 प्रश्न** (2025 में मोटे तौर पर शिक्षण 30, GK 5, EVS 5, गणित 5, तर्कशक्ति 5)
उत्तीर्णता	सामान्य **50%**, पिछड़ा वर्ग **45.5%**, अत्यंत पिछड़ा वर्ग **42.5%**, SC/ST, दिव्यांग और महिला **40%** (पिछली अधिसूचनाओं के अनुसार)

ध्यान दें: 2026 की परीक्षा के आवेदन 22 सितम्बर 2026 को बंद हुए; इस पुस्तक के छपने (17 अक्टूबर 2026) तक परीक्षा की तिथि घोषित नहीं हुई थी। ऊपर का pattern 2025 की परीक्षा का है। अंतिम विवरण के लिए BSEB की आधिकारिक वेबसाइट **bsebstet.com** या **biharboardonline.bihar.gov.in** पर नई सूचना अवश्य देखें।

Computer Science में क्या कितना आता है (5 papers की गिनती)

अध्याय	Topic	2023	3 Nov S1	3 Nov S2	4 Nov S2	7 Nov S1	औसत/paper
7	Computer Networks	10	9	16	11	15	**12.2**
6	DBMS और SQL	6	12	12	5	14	**9.8**
9	OOP	15	8	10	6	4	**8.6**
10	Web Technology	4	9	9	10	6	**7.6**
1	Digital Logic और Number Systems	9	8	8	5	6	**7.2**
5	Operating Systems	10	7	3	5	8	**6.6**
11	Theory of Computation और Compiler	5	7	6	8	5	**6.2**
4	Algorithms	7	3	7	5	5	**5.4**
12	IoT और Cloud	4	6	5	4	4	**4.6**

अध्याय	Topic	2023	3 Nov S1	3 Nov S2	4 Nov S2	7 Nov S1	औसत/paper
2	Computer Organisation (COA)	4	6	4	3	4	**4.2**
15	Multimedia और Graphics	7	3	1	5	3	**3.8**
3	C और Data Structures	4	4	4	2	4	**3.6**
8	Software Engineering	5	2	3	5	2	**3.4**
16	Python	0	4	0	4	2	**2.0**
13	Artificial Intelligence	1	1	2	2	2	**1.6**
14	E-Commerce	2	1	0	1	1	**1.0**

बचे हुए प्रश्न (लगभग 10–19 हर 2025 shift में) cyber security, कंप्यूटर के इतिहास और मिले-जुले विषयों से थे — वे संबंधित अध्यायों में शामिल हैं।

> **सबसे बड़ी खोज — BSEB प्रश्न दोहराता है।** 2025 की **हर shift में 7 से 16 प्रश्न** लगभग शब्दशः 2023 के paper से थे। इसलिए पुस्तक के अंत में **"Top 100 प्रश्न"** दिए गए हैं — वे सभी दोहराए गए प्रश्न, उनके सही उत्तर और जहाँ BSEB की key अलग थी वहाँ वह भी। यह भाग परीक्षा से पहले कम से कम दो बार पढ़ें।

पुस्तक की संरचना

भाग A — Computer Science (100 अंक): अध्याय 1 से 16। **भाग B — Teaching Art और General (50 अंक):** अध्याय 17 (शिक्षण कला, बाल विकास, मूल्यांकन, नीतियाँ, EVS) और अध्याय 18 (बिहार GK, सामान्य ज्ञान, गणित, तर्कशक्ति)। **भाग C: 3 पूरे mock tests** (हर एक 150 प्रश्न, असली pattern में, उत्तर और कारण सहित) और **Top 100 प्रश्न**।

हर अध्याय में एक जैसा क्रम है:

1. **"कितना पूछा जाता है?"** — हर paper में उस topic के प्रश्नों की गिनती।
2. **शुरुआत से समझ** — सरल हिंदी में, technical शब्द English में (क्योंकि परीक्षा में वही दिखते हैं)।
3. **तालिकाएँ, Shortcut और Trap** — जहाँ छात्र सबसे ज़्यादा गलती करते हैं।
4. **PYQ-style हल किए गए प्रश्न** — उसी तरह के प्रश्न जैसे BSEB पूछता है।
5. **अभ्यास प्रश्न और उत्तर।**
6. **एक पेज रिवीज़न** — परीक्षा से पहले की रात के लिए।

पढ़ाई की योजना

अगर आपके पास 30 दिन हैं

दिन	क्या पढ़ें
1–3	अध्याय 7 Networks (सबसे ज़्यादा प्रश्न)
4–6	अध्याय 6 DBMS + अध्याय 9 OOP
7–8	अध्याय 10 Web + अध्याय 16 Python
9–10	अध्याय 1 Digital Logic + अध्याय 2 COA
11–12	अध्याय 5 OS
13–14	अध्याय 11 TOC + अध्याय 4 Algorithms
15–16	अध्याय 3 C/DS + अध्याय 8 SE
17–18	अध्याय 12 IoT + 13 AI + 14 E-Commerce + 15 Multimedia

दिन	क्या पढ़ें
19–21	अध्याय 17 Teaching Art (30 अंक — छोड़ें नहीं)
22–23	अध्याय 18 GK, गणित, तर्कशक्ति
24, 26, 28	Mock Test 1, 2, 3 (पूरे 2 घंटे 30 मिनट, घड़ी लगाकर)
25, 27, 29	Mock की गलतियाँ — संबंधित अध्याय का रिवीज़न पेज
30	Top 100 प्रश्न + सभी "एक पेज रिवीज़न"

अगर केवल 10 दिन हैं

हर दिन **दो बड़े अध्याय** (Networks, DBMS, OOP, Web, Digital Logic, OS, TOC) के रिवीज़न पेज और हल किए गए प्रश्न; दिन 8 पर अध्याय 17; दिन 9 पर एक mock; दिन 10 पर Top 100।

परीक्षा हॉल की रणनीति

1. **Negative marking नहीं है** — 150 के 150 प्रश्नों का उत्तर दें। अनुमान लगाना भी अंक दिला सकता है।
2. **पहले आसान भाग:** Teaching Art और GK के 50 प्रश्न लगभग **35–40 मिनट** में; फिर CS।
3. **Output वाले प्रश्न (Python, C)** और **K-map** को अंत में रखें — इनमें समय लगता है।
4. **Assertion–Reason:** पहले A को अलग से जाँचें, फिर R को, फिर देखें कि R, A का कारण है या नहीं।
5. **"Which is NOT"** वाले प्रश्न ध्यान से पढ़ें — सबसे ज़्यादा गलतियाँ यहीं होती हैं।
6. आख़िरी 10 मिनट: **review screen** पर देखें कि कोई प्रश्न छूटा तो नहीं।

> **याद रखें:** STET पास करने के लिए 150 में से (सामान्य वर्ग) **75 अंक** चाहिए। Teaching + General से 40 और CS से 50 आ जाएँ, तो आप आराम से पास हैं — और यह पुस्तक इसी हिसाब से बनी है।

— MD ANISH AHAMAD

भाग A — Computer Science (100 अंक)

अध्याय 1 — Digital Logic और Number Systems

कितना पूछा जाता है?

Paper	2023	2025 (3 Nov S1)	2025 (3 Nov S2)	2025 (4 Nov S2)	2025 (7 Nov S1)	कुल
Digital Logic + Number Systems	9	8	8	5	6	**36**

हर paper में औसतन **7 प्रश्न**। सबसे ज़्यादा पूछे गए: **K-map से SOP/POS simplification**, **Gray code ↔ binary (XOR)**, **1's/2's complement की range**, **Excess-3 (self-complementing)**, **full adder के inputs**, **PLA में AND-OR gates**, **priority encoder**, **carry look-ahead adder**। ध्यान दें: 2023 के कई प्रश्न 2025 में **दोबारा** आए।

इस अध्याय में हम बिल्कुल शुरुआत से चलेंगे — computer अंकों को कैसे लिखता है, फिर logic gates, फिर circuits। अगर आपने यह विषय पहले कभी नहीं पढ़ा, तब भी क्रम से पढ़ें; हर नई बात पिछली पर टिकी है।

1.1 Number System क्या है?

Number system = अंकों को लिखने का तरीका। हर system का एक **base (आधार)** होता है — यानी कितने अलग अंक हैं।

System	Base	अंक (digits)	उदाहरण
Decimal (दशमलव)	10	0–9	245
Binary (द्विआधारी)	2	0, 1	1011
Octal	8	0–7	17
Hexadecimal (Hex)	16	0–9, A–F (A=10 … F=15)	F4

Computer केवल **binary** समझता है, क्योंकि उसके circuit के दो ही हालात होते हैं — **ON (1)** और **OFF (0)**। एक binary अंक को **bit** कहते हैं; **8 bits = 1 byte**, **4 bits = 1 nibble**।

Decimal → Binary (भाग देकर)

संख्या को 2 से बार-बार भाग दें, शेष (remainder) नीचे से ऊपर पढ़ें।

उदाहरण: 13 को binary में बदलें — 13÷2 = 6 शेष **1**, 6÷2 = 3 शेष **0**, 3÷2 = 1 शेष **1**, 1÷2 = 0 शेष **1**। नीचे से ऊपर: **1101**।

Binary → Decimal (स्थान-मान से)

हर bit को उसके स्थान के 2 की घात से गुणा करें। 1101 = 1×8 + 1×4 + 0×2 + 1×1 = **13**।

Binary ↔ Octal और Hex (समूह बनाकर)

- **Octal:** दाईं ओर से **3-3 bits** के समूह। 101 110 → 5 6 → $(56)_8$
- **Hex:** दाईं ओर से **4-4 bits** के समूह। 1111 0100 → F 4 → $(F4)_{16}$

Shortcut: Hex → binary में हर hex अंक के लिए सीधे 4 bits लिख दें। F = 1111, 4 = 0100, इसलिए F4 = **11110100** (यह प्रश्न 2025 में पूछा गया)।

1.2 Signed numbers — 1's और 2's complement

ऋणात्मक (negative) संख्या को binary में लिखने के तरीके:

- **1's complement:** हर bit उलट दें (0→1, 1→0)। 0101 का 1's complement = 1010।
- **2's complement:** 1's complement + 1। 0101 का 2's complement = 1010 + 1 = **1011**।

n-bit system	Range (सीमा)
Unsigned	0 से $2^n - 1$
1's complement	$-(2^{n-1} - 1)$ से $+(2^{n-1} - 1)$ — इसमें **दो zero** (+0, −0) होते हैं
2's complement	-2^{n-1} से $+(2^{n-1} - 1)$

उदाहरण (8 bits): 1's complement: −127 से +127; 2's complement: **−128 से +127**।

> **Trap:** 1's complement में "−0" भी होता है, इसलिए range एक कम होती है। 2's complement में zero एक ही है — इसलिए computer 2's complement ही इस्तेमाल करते हैं।

1's complement से जोड़ (end-around carry): जोड़ने पर बाईं ओर से carry निकले तो उसे परिणाम के **सबसे दाएँ bit (LSB) में जोड़ दें** — 2023 और 2025 दोनों में यही प्रश्न आया।

1.3 Codes — BCD, Excess-3, Gray, ASCII, parity

Code	क्या है	याद रखने की बात
BCD (8421)	हर decimal अंक के 4 bits	49 = 0100 1001
Excess-3	BCD + 3 (0011)	**self-complementing** — किसी अंक का 9's complement उसके bits उलटने से मिल जाता है
Gray code	एक संख्या से अगली में **केवल 1 bit** बदलता है	binary ↔ Gray **XOR** से
ASCII	7-bit character code	'A' = 65, 'a' = 97
Unicode	दुनिया की सभी भाषाएँ	UTF-8, UTF-16

Binary → Gray

पहला bit वैसा ही, फिर हर bit = पिछला binary bit XOR यह bit। Binary **1011** → Gray: 1, (1⊕0)=1, (0⊕1)=1, (1⊕1)=0 → **1110**।

Gray → Binary

पहला bit वैसा ही, फिर हर binary bit = पिछला **binary** bit XOR अगला Gray bit। (दोनों दिशा में **XOR** — 2025 का प्रश्न।)

Parity और Hamming code

- **Parity bit** एक अतिरिक्त bit है जिससे 1s की कुल संख्या सम (even parity) या विषम (odd parity) बनती है — यह केवल **error detect** करता है।
- **Hamming code** parity bits को 1, 2, 4, 8... स्थानों पर रखता है; यह **1-bit error सुधार (correct)** भी सकता है।

1.4 Boolean Algebra

Boolean algebra में चर (variable) केवल 0 या 1 होते हैं। तीन मूल क्रियाएँ: **AND (·)**, **OR (+)**, **NOT (')**।

नियम (Law)	सूत्र
Identity	A + 0 = A, A · 1 = A
Null	A + 1 = 1, A · 0 = 0
Idempotent	A + A = A, A · A = A
Complement	A + A' = 1, A · A' = 0
Absorption	A + AB = A, A(A + B) = A
De Morgan	(A·B)' = A' + B', (A + B)' = A'·B'

> **Shortcut:** De Morgan = "**bar तोड़ो, चिह्न बदलो**" — ऊपर की bar तोड़ते समय AND को OR और OR को AND कर दें।

1.5 Logic Gates

Gate	Output 1 कब?	Boolean
AND	सभी inputs 1	A·B
OR	कोई एक input 1	A + B
NOT	input 0	A'
NAND	कोई भी input 0	(A·B)'
NOR	सभी inputs 0	(A + B)'
XOR	inputs अलग-अलग	A ⊕ B
XNOR	inputs बराबर	(A ⊕ B)'

Universal gates: NAND और **NOR** — इन्हीं में से किसी एक से बाकी सभी gates बन सकते हैं। NOR से AND बनाने में **3 NOR gates** लगते हैं (दो NOT के लिए, एक अंत में)।

1.6 SOP, POS और K-map

- **Minterm (m):** वह product (AND) जो एक input combination पर 1 दे। F = **Σm(...)** = **SOP** (Sum of Products)।
- **Maxterm (M):** वह sum (OR) जो एक combination पर 0 दे। F = **ΠM(...)** = **POS** (Product of Sums)।

Karnaugh Map (K-map) के नियम

1. Cells **Gray code क्रम** में होते हैं (00, 01, 11, 10), इसलिए पास वाले cells में केवल एक variable बदलता है।
2. 1 वाले cells के **समूह (group)** बनाएँ — आकार 1, 2, 4, 8 (2 की घात)।
3. समूह जितना बड़ा, term उतना छोटा। किनारे (edges) आपस में जुड़े माने जाते हैं।
4. हर 1 कम-से-कम एक समूह में हो; समूह ओवरलैप हो सकते हैं।

उदाहरण: F(A, B, C, D) = Σm(0, 1, 2, 3, 8, 9, 10, 11)। ये सभी cells वे हैं जहाँ **C** कुछ भी हो, **D** कुछ भी हो, और **B = 0** — यानी 8 cells का एक समूह → **F = B'**।

> **Trap:** इस प्रश्न के लिए आधिकारिक key में "A + B + C + D" लिखा था, जो सही नहीं है। Σ(0,1,2,3,8,9,10,11) में A और C, D तीनों बदलते हैं, केवल B = 0 स्थिर है — इसलिए सही उत्तर **B'** है। परीक्षा में विकल्प देखकर सही चुनें।

उदाहरण (POS): F(A, B, C) = ΠM(1, 2, 4, 6) में maxterms हैं — 001, 010, 100, 110। M_1 = (A + B + C'), M_2 = (A + B' + C), M_4 = (A' + B + C), M_6 = (A' + B' + C)।

1.7 Combinational Circuits

Output केवल **वर्तमान inputs** पर निर्भर — कोई memory नहीं।

Circuit	काम
Half adder	2 inputs (A, B) → Sum = A ⊕ B, Carry = A·B
Full adder	**3 inputs** (A, B, Carry-in) → Sum, Carry-out
Ripple carry adder	full adders की श्रृंखला; carry एक-एक करके आगे जाता है (धीमा)
Carry look-ahead adder	carry पहले ही निकाल लेता है — ripple की **propagation delay** दूर करता है
Multiplexer (MUX)	2^n inputs में से 1 चुनता है; n select lines
Demultiplexer	1 input को 2^n outputs में से एक पर भेजता है
Encoder	2^n inputs → n-bit code
Priority encoder	कई inputs एक साथ 1 हों तो **सबसे ऊँची priority** वाले का code देता है
Decoder	n inputs → 2^n outputs
PLA	programmable **AND** array + programmable **OR** array

1.8 Sequential Circuits

Output वर्तमान inputs **और पिछली अवस्था (memory)** दोनों पर निर्भर। मूल इकाई: **flip-flop** (1 bit store करता है)।

Flip-flop	विशेषता
SR	S = R = 1 वर्जित (invalid)
JK	J = K = 1 पर **toggle** — SR की कमी दूर
D	output = input (delay/data)
T	T = 1 पर हर clock पर toggle — **counter** में

- **Register:** flip-flops का समूह — data store और shift करता है।
- **Counter:** clock pulses गिनता है; n flip-flops से 2^n अवस्थाएँ।
- **Asynchronous (ripple) counter** धीमा; **synchronous counter** में सभी flip-flops एक ही clock पर।

1.9 Memory, A/D–D/A और Logic Families (संक्षेप में)

- **RAM** (volatile): SRAM — flip-flop, तेज़, cache में; DRAM — capacitor, refresh चाहिए, main memory में।
- **ROM** (non-volatile): PROM (एक बार), EPROM (UV से मिटे), EEPROM (बिजली से मिटे), Flash।
- **ADC** analog को digital में, **DAC** digital को analog में बदलता है।
- **Logic families:** TTL (transistor), **CMOS** (कम बिजली — सबसे आम), ECL (सबसे तेज़)।

PYQ-style हल किए गए प्रश्न

1. $(F4)_{16}$ का binary है — (a) 11110100 (b) 11110010 (c) 10110100 (d) 11100100 **उत्तर: (a)** — F = 1111, 4 = 0100। *(2025)*

2. Gray code को binary में बदलने के लिए कौन-सा operation प्रयोग होता है? (a) AND (b) OR (c) XOR (d) NAND **उत्तर: (c)**। *(2023, 2025)*

3. Excess-3 code self-complementing क्यों है? (a) इसमें parity है (b) किसी अंक का 9's complement उसके bits उलटने से मिलता है (c) यह Gray code है (d) यह 2's complement है **उत्तर: (b)**। *(2025)*

4. Full adder में कितने inputs होते हैं? (a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 1 — **उत्तर: (b)** A, B, Carry-in। *(2025)*

5. Ripple carry adder की propagation delay की समस्या कौन-सा adder दूर करता है? (a) Half adder (b) Serial adder (c) Carry look-ahead adder (d) BCD adder — **उत्तर: (c)**। *(2025)*

6. PLA में logic बनाने के लिए कौन-से gates होते हैं? (a) केवल NAND (b) AND और OR (c) केवल XOR (d) NOR और NOT — **उत्तर: (b)**। *(2023, 2025)*

7. Priority encoder का काम है — (a) inputs को priority देना (b) memory clear करना (c) data जोड़ना (d) clock बनाना — **उत्तर: (a)**। *(2025)*

8. n-bit 2's complement की range है — (a) 0 से $2^n - 1$ (b) -2^{n-1} से $2^{n-1} - 1$ (c) $-(2^{n-1} - 1)$ से $2^{n-1} - 1$ (d) -2^n से 2^n — **उत्तर: (b)**। (c) 1's complement की range है। *(2025)*

9. 1's complement जोड़ में अंत में carry निकले तो — (a) छोड़ दें (b) LSB में जोड़ दें (c) MSB में जोड़ें (d) उत्तर ऋणात्मक है — **उत्तर: (b)** end-around carry। *(2023, 2025)*

10. A = 101010, B = 111111 हो तो (A AND B) OR (A AND B') = ? — A AND B = 101010, A AND B' = 000000, OR = **101010**। (इसे सरल करें: AB + AB' = A(B + B') = A।) *(2025 — key में 111111 दिया था; Boolean नियम से उत्तर A = 101010 है।)*

अभ्यास प्रश्न

1. $(25)_{10}$ का binary — (a) 11001 (b) 10101 (c) 11011 (d) 10011
2. $(101101)_2$ का decimal — (a) 43 (b) 45 (c) 47 (d) 53
3. $(57)_8$ का decimal — (a) 45 (b) 47 (c) 57 (d) 39
4. 8-bit 1's complement की range — (a) −128 से 127 (b) −127 से 127 (c) 0 से 255 (d) −255 से 255
5. 0110 का 2's complement — (a) 1001 (b) 1010 (c) 1011 (d) 0111
6. Binary 1100 का Gray code — (a) 1010 (b) 1000 (c) 1110 (d) 1011
7. 7 का Excess-3 code — (a) 0111 (b) 1010 (c) 1001 (d) 1100
8. Universal gate है — (a) AND (b) OR (c) NAND (d) XOR
9. XOR का output 1 कब? — (a) inputs बराबर (b) inputs अलग (c) दोनों 0 (d) दोनों 1
10. A + AB = ? — (a) B (b) A (c) AB (d) A + B
11. (A + B)' = ? — (a) A' + B' (b) A'·B' (c) A·B (d) A + B
12. 8 inputs वाले MUX में select lines — (a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 8
13. 3 inputs वाला decoder कितने outputs देता है — (a) 3 (b) 6 (c) 8 (d) 9
14. JK flip-flop में J = K = 1 पर — (a) reset (b) set (c) toggle (d) no change
15. T flip-flop कहाँ प्रयोग होता है — (a) counter (b) adder (c) decoder (d) MUX
16. SR flip-flop की वर्जित स्थिति — (a) S=0,R=0 (b) S=1,R=0 (c) S=0,R=1 (d) S=1,R=1

17. Refresh की ज़रूरत किस memory में — (a) SRAM (b) DRAM (c) ROM (d) Cache
18. UV light से मिटने वाली memory — (a) PROM (b) EPROM (c) EEPROM (d) Flash
19. सबसे कम बिजली वाली logic family — (a) TTL (b) ECL (c) CMOS (d) RTL
20. K-map के cells किस क्रम में होते हैं — (a) binary (b) Gray code (c) BCD (d) ASCII

उत्तर: 1-a · 2-b · 3-b (5×8 + 7) · 4-b · 5-b (1001 + 1) · 6-a (1, 1⊕1=0, 1⊕0=1, 0⊕0=0) · 7-b (7 + 3 = 10) · 8-c · 9-b · 10-b · 11-b · 12-b · 13-c · 14-c · 15-a · 16-d · 17-b · 18-b · 19-c · 20-b

एक पेज रिवीज़न

बात	याद रखें
Binary → Octal / Hex	3-3 / 4-4 bits के समूह
2's complement	1's complement + 1; range -2^{n-1} से $2^{n-1}-1$
1's complement	दो zero; end-around carry LSB में
Excess-3	BCD + 3; self-complementing
Gray ↔ binary	XOR
Parity	केवल detect; Hamming 1-bit correct
De Morgan	(AB)' = A' + B'; (A+B)' = A'B'
Absorption	A + AB = A
Universal gates	NAND, NOR
Full adder	3 inputs, 2 outputs
Carry look-ahead	ripple delay दूर
MUX	2^n inputs, n select lines
Priority encoder	सबसे ऊँची priority का code
PLA	AND array + OR array
JK (J=K=1)	toggle; T flip-flop counter में
DRAM	refresh; SRAM cache
CMOS	सबसे कम बिजली

Free preview ends here.

Full book (131 pages): gateguide.co.in/bihar-stet-computer-science-book/