باب-2

رمز بندی کا منصوبہ اور عددی نظام (Encoding Schemes and Number System)

5196CH02

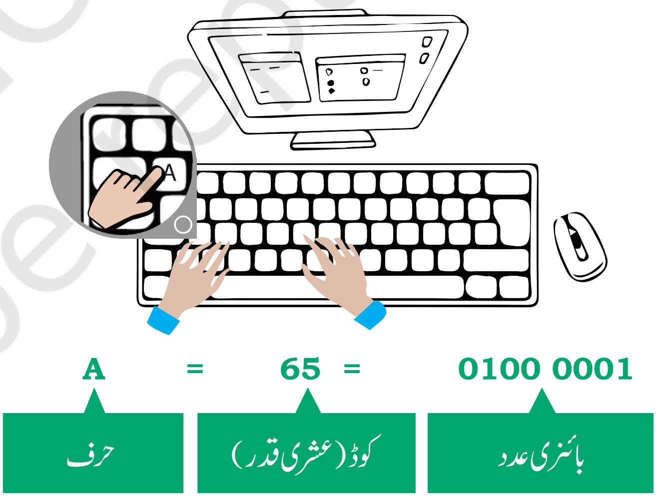
''ہم ہندوستانیوں کے بہت مرہون منت ہیں۔انھوں نے ہم کوشمار کرنا سکھایا۔اس کے بغیر کوئی بھی اہم سائنسی دریافت ممکن نہ تھی۔''
—البرٹ آئنسٹائن
(Albert Einstein)

2.1 تعارف

کیا آپ نے کبھی سوچا ہے کہ جو کمپیوٹر کی بورڈ انسانوں کے لیے قابل شناخت شکل میں موجود ہیں ان کی ترجمانی کمپیوٹر سسٹم کس طرح کرتا ہے؟ اس سیکشن میں ہم اس بات سے مختصراً بحث کریں گے کہ کمپیوٹر سسٹم کسی متن کی ترجمانی کس طرح کرتا ہے۔

ہم نے گذشتہ باب میں یہ پڑھا ہے کہ کمپیوٹر صرف 0 اور 1 پر مشتمل بائنری زبان کو ہی سمجھتا ہے۔ لہٰذا، جب کی بورڈ پر کسی کلید (Key) کو دباتے ہیں تو یہ داخلی طور پر ایک منفرد نوعیت کے کوڈ کی نمائندگی کرتی ہے جسے بائنری میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔

مثال 2.1 جب ہم کی بورڈ پر حرف A والے بٹن کو دباتے ہیں (شکل 2.1) تو یہ داخلی طور پر عشری قدر 65 (کوڈ ویلیو) کی نمائندگی کرتی ہے جسے اس کی معادل بائنری قدر میں تبدیل کر دیا جاتا ہے جسے کمپیوٹر سمجھ لیتا ہے۔



شکل 2.1 : کی بورڈ کی مدد سے داخل کیے جانے والے ڈیٹا کی رمز بندی

اسی طرح جب ہم ہندی کی بورڈ پر حرف 'आ' والی کلید کو دباتے ہیں تو یہ داخلی طور پر ستہ عشری (Hexadecimal) قدر 0905 کی نمائندگی کرتی ہے جسے اس کی معادل بائنری قدر 0000100100000101 میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔

اب سوال یہ ہے کہ رمز بندی (Encoding) کیا ہے؟ ڈیٹا کو مخصوص کوڈ کی مدد سے معادل رمزی تحریر میں تبدیل کرنے کا طریقہ رمز بندی کہلاتا ہے۔ اس بات کو سمجھنا بہت اہم ہے کہ 'A' سے وابستہ کلید کے

اس باب میں

» رمز سازی (Encoding) کا تعارف
» UNICODE
» عددی نظام
» عددی نظاموں کے مابین تبدیلی

رمزی تحریر (Cipher) سے مراد ہے کسی چیز کو کوڈ کی شکل میں تبدیل کرنا تاکہ اسے دوسروں سے پوشیدہ/مخفی رکھا جا سکے۔ اسے اینکرپشن (سائفر میں تبدیلی) بھی کہتے ہیں اور وصول کنندہ کو بھیجا جاتا ہے جو اصل مواد کو حاصل کرنے کے لیے اسے ڈی کرپٹ (Decrypt) کر سکتا ہے۔

لیے کوڈ ویلیو 65 کو ہی کیوں استعمال کیا جاتا ہے کسی دوسری ویلیوں کا استعمال کیوں نہیں کیا جاتا؟ کیا سبھی کی بورڈ کے معاملے میں ایسا ہی ہے خواہ وہ کسی بھی طریقے سے بنائے گئے ہوں؟

جی ہاں، سبھی کی بورڈ کے معاملے میں ایسا ہی ہے۔ یہ رمز بندی کے معیاری منصوبے کو عمل میں لانے کی وجہ سے ممکن ہے۔ اس منصوبے کے تحت ہر ایک حرف، عدد اور علامت کی رمز بندی کی گئی ہے یا یوں کہیں کہ اسے ایک منفرد کوڈ تفویض کیا گیا ہے۔ رمز بندی کے کچھ مشہور و معروف منصوبے آئندہ سیکشنوں میں بیان کیے گئے ہیں۔

2.1.1 امریکن اسٹینڈرڈ کوڈ فار انفارمیشن انٹرچینج (ASCII)

1960 کے شروع میں، کمپیوٹروں کے مابین مواصلات یا ترسیل کا کوئی طریقہ موجود نہیں تھا کیوں کہ کی بورڈ کی کلید کی نمائندگی کے طریقے مختلف تھے۔ لہٰذا، اس مشکل سے نبرد آزما ہونے کے لیے مشترک معیار کی ضرورت محسوس ہوئی۔ اس طرح، کیریکٹر کی نمائندگی کی معیار بندی کے لیے رمز بندی کا منصوبہ ASCII وجود میں آیا۔ ASCII آج بھی سب سے زیادہ استعمال کی جانے والی کوڈنگ اسکیم ہے۔

ابتدا میں ASCII کے تحت کیریکٹر کی نمائندگی کے لیے 7 بٹس کا استعمال کیا جاتا تھا۔ یاد کیجیے کہ صرف دو بائنری ہندسے (0 یا 1) ہیں۔ لہٰذا، انگریزی کی بورڈ پر 7 بٹ ASCII کوڈ کے تحت کوڈ کیے گئے مختلف قسم کے کیریکٹر کی تعداد 2^7 یعنی 128 ہے۔ جدول 2.1 میں ASCII کوڈ کے لیے کچھ قابل طباعت کیریکٹر کو دکھایا گیا ہے۔ لیکن ASCII کے تحت صرف انگریزی زبان کے کیریکٹر سیٹ کی ہی رمز بندی کی جا سکتی ہے۔

جدول 2.1 : چند قابل طباعت کیریکٹر کے لیے ASCII کوڈ

کیریکٹر	عشری قدر	کیریکٹر	عشری قدر	کیریکٹر	عشری قدر
خالی جگہ	32	@	64	`	96
!	33	A	65	a	97
"	34	B	66	b	98
#	35	C	67	c	99
$	36	D	68	d	100
%	37	E	69	e	101
&	38	F	70	f	102
'	39	G	71	g	103
(	40	H	72	h	104
)	41	I	73	i	105

مثال 2.2 لفظ DATA کی رمز بندی کیجیے اور اس مرموز قدر کو ان بائنری قدروں میں تبدیل کیجیے جو کمپیوٹر سسٹم کے لیے قابل فہم ہیں۔

- حرف D کی ASCII قدر 68 ہے اور اس کا معادل 7 بٹ بائنری کوڈ 1000100 ہے۔
- حرف A کی ASCII قدر 65 ہے اور اس کا معادل 7 بٹ بائنری کوڈ 1000001 ہے۔

© NCERT not to be republished

- حرف T کی ASCII قدر 84 ہے اور اس کا معادل 7 بٹ بائنری کوڈ 1010100 ہے۔
- حرف A کی ASCII قدر 65 ہے اور اس کا معادل 7 بٹ بائنری کوڈ 1000001 ہے۔

لفظ DATA کے ہر ایک حرف کو اس کی ASCII کوڈ ویلیو سے بدلنے پر اس کا معادل ASCII کوڈ حاصل ہو جائے گا اور اس کا معادل بائنری نمبر حاصل کرنے کے لیے اسے 7 بٹ بائنری کوڈ سے بدل دیجیے جیسا کہ جدول 2.2 میں دکھایا گیا ہے۔

جدول 2.2 : لفظ DATA کے لیے ASCII اور بائنری قدریں

	D	A	T	A
ASCII کوڈ	68	65	84	65
بائنری کوڈ	1000100	1000001	1010100	1000001

2.1.2 انڈین اسکرپٹ کوڈ فار انفارمیشن انٹرچینج (ISCII)

کمپیوٹروں میں ہندوستانی زبانوں کے استعمال کو آسان بنانے کے لیے ہندوستان میں 1980 کے وسط میں ہندوستانی رسم الخط کی کوڈنگ کے لیے مشترکہ معیار کو فروغ دیا گیا جسے ISCII کہا جاتا ہے۔ یہ ہندوستانی زبانوں کے لیے 8 بٹ پر مبنی کوڈنگ ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ اس کے تحت 2^8 یعنی 256 کیریکٹر کی نمائندگی کی جاسکتی ہے۔ اس میں سبھی 128 ASCII کوڈ موجود ہیں اور باقی 128 کوڈ ہندوستانی زبانوں کے کیریکٹر سیٹ کے لیے ہیں۔ زبان کے حروف کے لیے اضافی کوڈ بالائی خطے (160-255) میں تفویض کیے گئے ہیں۔

2.1.3 یونی کوڈ (UNICODE)

مختلف زبانوں کے کیریکٹر سیٹ کے لیے کئی طرح کے رمز بندی منصوبے رائج تھے۔ لیکن ان کی بین ترسیل ممکن نہیں تھی کیوں کہ ان میں سے ہر ایک میں کیریکٹر کی نمائندگی اپنے اپنے طریقے سے کی گئی تھی۔ لہٰذا، ایک کوڈنگ اسکیم کا استعمال کرکے تخلیق کیے گئے متن کو دوسری مشینیں سمجھنے سے قاصر تھیں کیوں کہ ان کی کوڈنگ اسکیم مختلف نوعیت کی تھی۔

لہٰذا، دنیا بھر کی ہر ایک تحریری زبان کی تمام حرفی علامتوں (کیریکٹر) کو شامل کرنے کے لیے ایک معیار قائم کیا گیا جسے UNICODE کہتے ہیں۔ UNICODE کے تحت ڈیوائس (سرور، ڈیسک ٹاپ، موبائل)، آپریٹنگ سسٹم (لائنکس، ونڈوز، آئی او ایس) یا سافٹ ویئر ایپلی کیشن (مختلف قسم کے براؤزر، ٹیکسٹ ایڈیٹر) کے بلا لحاظ ہر ایک کیریکٹر کو ایک منفرد نمبر تفویض کیا گیا ہے۔ عام طور سے استعمال ہونے والی یونیکوڈ کوڈنگ UTF-8، UTF-16، UTF-32 ہیں۔ یہ ASCII کے سپر سیٹ کے تحت آتے ہیں اور 0 تا 128 میں وہ سبھی کیریکٹر شامل ہیں جو ASCII میں ہیں۔ دیوناگری رسم الخط کے یونیکوڈ کیریکٹر کو

سوچیے اور جواب دیجیے

یونیکوڈ کا استعمال کرکے ہندوستانی زبان میں ٹائپ کرنے کے لیے کیا ہمیں اضافی ٹول یا فونٹ کو انسٹال کرنے کی ضرورت ہے؟

سرگرمی 2.1

یونیکوڈ (UNICODE) کا استعمال کرکے کوئی بھی تین ہندوستانی زبانوں میں ٹائپ کرنے کے لیے کوئی دو فونٹ کے نام تلاش کیجیے اور ان کی فہرست بنائیے۔

سوچیے اور جواب دیجیے

UTF 8 یا UTF 16 کے مقابلے UTF 32 میں ایک کیریکٹر زیادہ جگہ کیوں لیتا ہے؟

© NCERT not to be republished

جدول 2.3 میں دکھایا گیا ہے۔ جدول کے ہر ایک خانے میں ایک حرف اور اس کی ستہ عشری قدر (Hexadecimal Value) کو دکھایا گیا ہے۔

جدول 2.3 : دیوناگری رسم الخط کے لیے یونیکوڈ جدول

ऀ 0900	ँ 0901	ं 0902	ः 0903	▯ 0904	अ 0905	आ 0906	इ 0907	ई 0908	उ 0909	ऊ 090A	ऋ 090B	ऌ 090C	ऍ 090D	ऎ 090E	ए 090F
ऐ 0910	ऑ 0911	ऒ 0912	ओ 0913	औ 0914	क 0915	ख 0916	ग 0917	घ 0918	ङ 0919	च 091A	छ 091B	ज 091C	झ 091D	ञ 091E	ट 091F
ठ 0920	ड 0921	ढ 0922	ण 0923	त 0924	थ 0925	द 0926	ध 0927	न 0928	ऩ 0929	प 092A	फ 092B	ब 092C	भ 092D	म 092E	य 092F
र 0930	ऱ 0931	ल 0932	ळ 0933	ऴ 0934	व 0935	श 0936	ष 0937	स 0938	ह 0939	ऺ 093A	ऻ 093B	़ 093C	ऽ 093D	ा 093E	ि 093F
ी 0940	ु 0941	ू 0942	ृ 0943	ॄ 0944	ॅ 0945	ॆ 0946	े 0947	ै 0948	ॉ 0949	ॊ 094A	ो 094B	ौ 094C	् 094D	ॎ 094E	ॏ 094F
ॐ 0950	॑ 0951	॒ 0952	॓ 0953	॔ 0954	ॕ 0955	ॖ 0956	ॗ 0957	क़ 0958	ख़ 0959	ग़ 095A	ज़ 095B	ड़ 095C	ढ़ 095D	फ़ 095E	य़ 095F
ॠ 0960	ॡ 0961	ॢ 0962	ॣ 0963	। 0964	॥ 0965	० 0966	१ 0967	२ 0968	३ 0969	४ 096A	५ 096B	६ 096C	७ 096D	८ 096E	९ 096F
॰ 0970	▯ 0971	▯ 0972	ॳ 0973	ॴ 0974	ॵ 0975	ॶ 0976	ॷ 0977	ॸ 0978	ॹ 0979	ॺ 097A	▯ 097B	▯ 097C	▯ 097D	▯ 097E	▯ 097F

2.2 عددی نظام (Number System)

ابھی تک ہم نے یہ سیکھا ہے کہ کی بورڈ کی ہر ایک کلید (کیریکٹر، مخصوص علامت، فنکشن کلید وغیرہ) داخلی طور پر ایک کوڈنگ اسکیم کے تحت ASCII کوڈ کی نمائندگی کرتی ہے۔ اس مرموز قدر کو مزید اس کی معادل بائنری قدر میں تبدیل کر دیا جاتا ہے تاکہ کمپیوٹر سسٹم اسے سمجھ سکے۔ شکل 2.1 میں کیریکٹر "A" کا کوڈ، عشری عددی نظام سے متعلق ہے اور اس کی معادل بائنری (Binary Value) بائنری عددی نظام سے متعلق ہے۔ عددی نظام اعداد کو ظاہر کرنے (لکھنے) کا طریقہ ہے۔

ہر ایک عددی نظام منفرد نوعیت کے کیریکٹر یا حروف پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان حروف کی تعداد عددی نظام کا اصل یا اساس کہلاتی ہے۔ کمپیوٹر کے حوالے سے چار مختلف عددی نظامات استعمال کیے جاتے ہیں۔ انھیں شکل 2.2 میں دکھایا گیا ہے۔ ان عددی نظامات کی وضاحت مابعد سیکشنوں میں کی گئی ہے۔

شکل 2.2 : مختلف قسم کے چار عددی نظام

© NCERT not to be republished

عددی نظاموں کو پوزیشنل عددی نظام بھی کہا جاتا ہے۔ کیوں کہ عدد میں موجود ہر ایک علامت (یعنی ہندسہ اور حرفِ تہجی) کا انحصار عدد کے اندر اس کے مقام پر ہوتا ہے۔ عدد میں کسری حصہ بھی ہو سکتا ہے جو ہمارے ذریعے استعمال کیے جانے والے عشری اعداد کے مشابہ ہے۔ دیے ہوئے عدد کے صحیح عدد والے حصے میں سب سے دائیں طرف موجود علامت کا مقام 0 ہوتا ہے۔ صحیح عددی حصے کے مقام کی قدر (پوزیشنل ویلیو بھی کہلاتی ہے) میں دائیں سے بائیں طرف 1 کا اضافہ ہو جاتا ہے۔ دوسری طرف، عدد کے کسری حصے کی سب سے پہلے والی علامت کا پوزیشن نمبر 1- ہوتا ہے، جب ہم کسری حصے کو بائیں سے دائیں طرف پڑھتے ہیں تو اس میں 1 کی کمی ہو جاتی ہے۔ عدد میں ہر ایک علامت کی پوزیشنل ویلیو ہوتی ہے جس کی تحسیب اس کی پوزیشنل ویلیو اور عددی نظام کی اساسی قدر کا استعمال کر کے کی جاتی ہے۔ 10 اساس والے عشری نظام میں پوزیشن نمبر 3 والی علامت کی پوزیشنل ویلیو 10^3 ہے۔ پوزیشنل ویلیو اور علامتی قدر کے حاصل ضرب کو جمع کرنے پر دیا ہوا عدد حاصل ہوتا ہے۔ شکل 2.3 میں عشری عدد 123.45 کی پوزیشنل ویلیو کا استعمال کر کے اس کی تحسیب کو دکھایا گیا ہے۔

ہندسہ	1	2	3	.	4	5
پوزیشن نمبر	2	1	0		−1	−2
پوزیشنل ویلیو	$(10)^2$	$(10)^1$	$(10)^0$		$(10)^{-1}$	$(10)^{-2}$

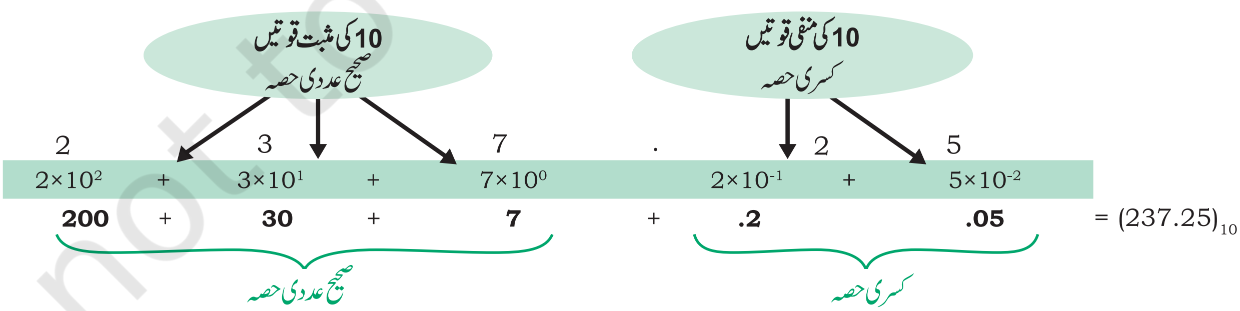
عشری عدد حاصل کرنے کے لیے پوزیشنل ویلیو اور نظیری عدد کے حاصل ضرب کو جمع کیجیے۔

$$1 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 4 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2} = (123.45)_{10}$$

شکل 2.3: پوزیشنل ویلیو کا استعمال کر کے عشری عدد کی تحسیب

2.2.1 عشری عددی نظام (Decimal Number System)

عشری عددی نظام ہماری روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والا نظام ہے۔ یہ نظام اساس 10 پر مبنی نظام بھی کہلاتا ہے کیوں کہ اس میں 10 ہندسے (0 تا 9) استعمال کیے جاتے ہیں۔ عدد کو اس کی دو قدروں یعنی علامتی قدر (0 سے لے کر 9 تک کوئی بھی ہندسہ) اور مقامی قدر (اساسی قدر کے حوالے سے) کے ذریعے ظاہر کیا جاتا ہے۔ شکل 2.4 میں عشری عدد 237.25 کے صحیح عددی اور کسری حصے کو دکھایا گیا ہے ساتھ ہی مقامی قدروں کو استعمال کر کے عشری عدد کی تحسیب کو بھی دکھایا گیا ہے۔



شکل 2.4 : اساس 10 کی قوت کے طور پر ظاہر کیے جانے والے عشری عدد کے ہندسوں کے لیے مقامی قدر

2.2.2 بائنری عددی نظام (Binary Number System)

کمپیوٹر سسٹم میں استعمال ہونے والے آئی سی (انٹیگریٹیڈ سرکٹ) کو بنانے کے لیے بڑی تعداد میں ٹرانسسٹر کا

© NCERT not to be republished

استعمال کیا جاتا ہے جوموصول ہونے والے الیکٹرانک سگنلوں (کم/زیادہ) کی بنیاد پر فعال ہوتے ہیں۔ ٹرانسسٹر کی آن/زیادہ اور آف/کم حالت کو بالترتیب دو ہندسوں یعنی 0 اور 1 کا استعمال کر کے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اس نظام کو اساس 2 والا نظام بھی کہا جاتا ہے کیوں کہ اس میں صرف دو ہندسے ہوتے ہیں۔ 1001011، 1011.101، 111111.01 جیسے اعداد بائنری اعداد کی چند مثالیں ہیں۔ بائنری عدد کو ایک معادل عشری عدد تفویض کیا جاسکتا ہے جسے انسان باسانی سمجھ سکتے ہیں۔

عددی نظام کی اساسی قدر کا استعمال ایک عددی نظام کو دوسرے عددی نظام سے ممتاز کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ اساسی قدر کو دیے ہوئے عدد کے ذیلی متن (Subscript) کے طور پر لکھا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر $(70)_8$ میں 70 آکٹل عدد کو ظاہر کرتا ہے اور $(70)_{10}$ میں 70 عشری عدد کو ظاہر کرتا ہے۔

جدول 2.4 : عشری عددی نظام کے ہندسوں (0 تا 9) کی بائنری قدریں

بائنری	عشری
0	0
1	1
10	2
11	3
100	4
101	5
110	6
111	7
1000	8
1001	9

2.2.3 آکٹل عددی نظام (Octal Number System)

عشری عدد کی قدر میں اضافے کے ساتھ ساتھ، اس کے بائنری اظہار میں بٹس ((0/1) کی تعداد بھی بڑھتی جاتی ہے۔ بعض اوقات، ایک بائنری عدد اتنا بڑا ہوجاتا ہے کہ اسے استعمال کرنے میں دشواری محسوس ہونے لگتی ہے۔ بائنری اعداد کے جامع اظہار کے لیے آکٹل عددی نظام کو فروغ دیا گیا۔ آکٹل عددی نظام کو اساس 8 پر مبنی نظام بھی کہا جاتا ہے کیوں کہ اس میں کل آٹھ ہندسے (0 تا 7) ہوتے ہیں اور پوزیشنل ویلیو کو 8 کی قوت کے طور پر ظاہر کیا جاتا ہے۔ کسی بھی آکٹل ہندسے کو ظاہر کرنے کے لیے تین بائنری ہندسے ((8=23) کافی ہیں۔ جدول 5.2 میں 8 آکٹل ہندسوں کے عشری اور بائنری معادل دکھائے گئے ہیں۔ آکٹل نمبر کی مثالیں ہیں: $(237.05)_8$، $(13)_8$ اور $(617.24)_8$۔

3-بٹ بائنری عدد	عشری قدر	آکٹل ہندسہ
000	0	0
001	1	1
010	2	2
011	3	3
100	4	4
101	5	5
110	6	6
111	7	7

2.2.4 ستہ عشری عددی نظام (Hexadecimal Number System)

ستہ عشری اعداد (Hexadecimal Number) کا استعمال بائنری اعداد کی جامع نمائندگی کے لیے بھی کیا جاسکتا ہے۔ یہ 16 منفرد علامات ((0–9, A–F) پر مشتمل ہے اور اساس 16 نظام کہلاتا ہے۔ ستہ عشری نظام میں، ہر ایک حرفی ہندسہ (Alphanumeric digit) کو 4 بائنری ہندسوں کے گروپ کے طور پر ظاہر کیا جاتا ہے کیوں کہ 4-بٹ (2^4=16)، 16 حرفی علامتوں کو ظاہر کرنے

© NCERT not to be republished

کے لیے کافی ہیں۔ یہاں یہ نوٹ کیجیے کہ 10 سے 15 تک کے عشری اعداد کو A سے F تک کے حروف سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ ستہ عشری اعداد کی مثالیں ہیں: $(23A.05)_{16}$، $(1C3)_{16}$، $(619B.A)_{16}$۔ جدول 2.6 میں ستہ عشری عددی نظام میں استعمال ہونے والے 16 حرفی علامتوں کے عشری اور بائنری معادل دکھائے گئے ہیں۔

جدول 2.6 : ستہ عشری اعداد A–F ,0–9 کے عشری اور بائنری معادل

ہیکسا ڈیسیمل علامت	عشری قدر	4-بٹ بائنری عدد
0	0	0000
1	1	0001
2	2	0010
3	3	0011
4	4	0100
5	5	0101
6	6	0110
7	7	0111
8	8	1000
9	9	1001
A	10	1010
B	11	1011
C	12	1100
D	13	1101
E	14	1110
F	15	1111

2.2.5 ستہ عشری عددی نظام کے استعمال

- مین میموری، میموری لوکیشن پر مشتمل ہوتی ہے جہاں ہر ایک لوکیشن کا ایک منفرد ایڈریس ہوتا ہے۔ عام طور سے، میموری ایڈریس کا سائز 16-بٹ یا 32-بٹ ہوتا ہے۔ 16-بٹ میموری ایڈریس تک رسائی حاصل کرنے کے لیے پروگرامر کو 16 بائنری بٹس کو استعمال کرنا پڑتا ہے جو ایک مشکل کام ہے۔ ایڈریس کی نمائندگی کو مزید آسان بنانے کے لیے ستہ عشری اور آکٹل اعداد کو استعمال کیا جاتا ہے۔ آیئے ایک 16-بٹ میموری ایڈرس 1100000011110001 پر غور کریں۔ ستہ عشری ترسیم کا استعمال کرنے پر یہ C0F1 کی نمائندگی کرتا ہے جسے یاد رکھنا زیادہ آسان ہے۔ آکٹل عددی نظام کے تحت اس کی 16-بٹ قدر 140361 ہوگی۔
- ستہ عشری اعداد کا استعمال ویب صفحات پر رنگوں کی وضاحت کے لیے بھی کیا جاتا ہے۔ ہر ایک رنگ تین بنیادی رنگوں (لال، ہرا اور نیلا) پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان بنیادی رنگوں کو مختصراً RGB کہا جاتا ہے۔ اکثر کلر میپ میں ہر ایک رنگ کا انتخاب عام طور سے 16 ملین رنگوں کی تختی (پیلیٹ) میں سے کیا جاتا

© NCERT not to be republished

ہے۔لہٰذا، تین اجزا پر مشتمل ہر ایک رنگ کی نمائندگی کے لیے 24-بٹس (8-بٹ لال رنگ کے لیے، 8-بٹ ہرے رنگ کے لیے، 8-بٹ نیلے رنگ کے لیے) کی ضرورت ہوگی۔24-بٹ بائنری کلرکوڈ کو یادرکھنا ایک مشکل امر ہے۔لہٰذا، جامع نمائندگی کے مقصد سے کلرکوڈ کو ستہ عشری شکل میں لکھا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر لال رنگ کے لیے 24-بٹ کوڈ 11111111,00000000, 00000000 ہے۔ اس کا ستہ عشری معادل (FF,00,00) ہے جسے یادرکھنا اور استعمال کرنا نسبتاً آسان ہے۔جدول 2.7 میں کچھ رنگوں کی عشری، بائنری اور ستہ عشری نمائندگی کو دکھایا گیا ہے۔

جدول 2.7 : عشری، بائنری اور ستہ عشری اعداد میں کلرکوڈ

رنگ کا نام	عشری	بائنری	ہیکساڈیسیمل
کالا	(0,0,0)	(00000000,00000000,00000000)	(00,00,00)
سفید	(255,255,255)	(11111111,11111111,11111111)	(FF,FF,FF)
پیلا	(255,255,0)	(11111111,11111111,00000000)	(FF,FF,00)
سلیٹی	(128,128,128)	(10000000,10000000,10000000)	(80, 80, 80)

2.3 عددی نظاموں کی باہم تبدیلی
(Conversion Between Number Systems)

گذشتہ سیکشن میں ہم نے کمپیوٹر سسٹم میں استعمال ہونے والے مختلف عددی نظاموں کا مطالعہ کیا ہے۔آیئے اب یہ جاننے کی کوشش کرتے ہیں کہ ایک عددی نظام کے کسی عدد کو دوسرے عددی نظام میں کس طرح تبدیل کیا جاتا ہے تاکہ کمپیوٹروں میں عددی نمائندگی کو بہتر طریقے سے سمجھ سکیں۔عشری عددی نظام کو ہم سبھی انسان عام طور سے استعمال کرتے ہیں لیکن ڈیجیٹل نظام صرف بائنری اعداد کو ہی سمجھتے ہیں، جب کہ آکٹل اور ستہ عشری عددی نظام کا استعمال بائنری نمائندگی کو ہمارے تفہیم کے موافق بنانے کے لیے کیا جاتا ہے۔

سرگرمی 2.2

مندرجہ ذیل عشری اعداد کو ایسی شکل میں تبدیل کیجیے جسے کمپیوٹر سمجھ سکتا ہے۔

(i) $(593)_{10}$ (ii) $(326)_{10}$
(iii) $(79)_{10}$

2.3.1 عشری عددی نظام کی دیگر نظاموں میں تبدیلی
(Conversion from Decimal to other Number Systems)

عشری عددی نظام کو کسی دوسرے عددی نظام (بائنری، آکٹل یا ستہ عشری) میں تبدیل کرنے کے لیے مندرجہ ذیل اقدامات پر عمل کیجیے۔

اقدام 1: دیے ہوئے عدد کو اس عددی نظام کی اساسی قدر (b) سے تقسیم کیجیے جس میں عدد کو تبدیل کیا جانا ہے۔

اقدام 2: حاصل ہونے والے باقی کو نوٹ کیجیے۔

اقدام 3: خارج قسمت کو اس وقت تک اساسی قدر سے تقسیم کرنا اور باقی کو نوٹ کرنا جاری رکھیں جب تک کہ خارج قسمت صفر نہ ہوجائے۔

اقدام 4: حاصل شدہ سبھی باقی اعداد (Remainders) کو رجعتی ترتیب (نیچے سے اوپر کی طرف) میں لکھیے۔

© NCERT not to be republished

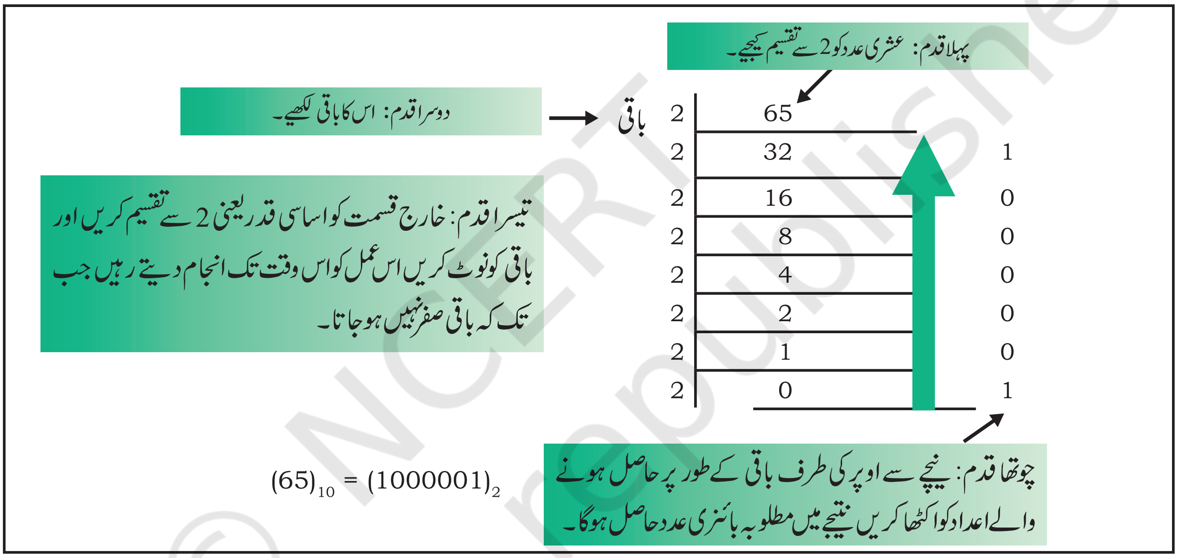
سرگرمی 2.3

مندرجہ ذیل عشری اعداد کو آکٹل اعداد میں تبدیل کیجیے۔

(A) عشری عدد کو بائنری میں تبدیل کرنا

چوں کہ بائنری سسٹم کی اساسی قدر 2 ہے، لہٰذا عشری عدد کو مذکورہ بالا اقدامات پر عمل کرتے ہوئے 2 سے اس وقت تک بار بار تقسیم کرتے رہیں جب تک کہ خارج قسمت 0 نہ آجائے۔ ہر ایک تقسیم کے بعد باقی عدد کو نوٹ کیجیے اور آخر میں حاصل شدہ سبھی باقی اعداد (Remainders) کو رجعتی ترتیب (نیچے سے اوپر کی طرف) میں لکھیے۔

شکل 2.1 میں آپ نے دیکھا ہے کہ 65 کا بائنری معادل $(1000001)_2$ ہے۔ آیئے اب ایک عشری عدد کو اس کے بائنری معادل میں تبدیل کریں اور اس بات کی تصدیق کریں کہ $(65)_{10}$ کا بائنری معادل $(1000001)_2$ ہے۔



شکل 2.5 : عشری عدد کی اس کے بائنری معادل میں تبدیلی

مثال 2.3 $(122)_{10}$ کو بائنری عدد میں تبدیل کیجیے۔

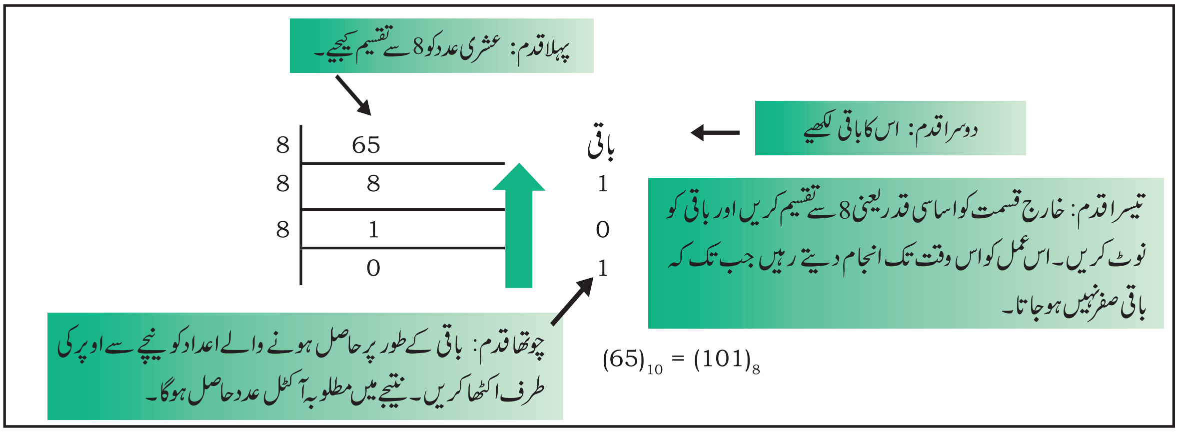
		باقی
2	122	
2	61	0
2	30	1
2	15	0
2	7	1
2	3	1
2	1	1
	0	1

لہٰذا، $(122)_{10} = (1111010)_2$

(B) عشری عدد کو آکٹل عدد میں تبدیل کرنا

چوں کہ آکٹل کی اساسی قدر 8 ہے، لہٰذا، عشری عدد کو 8 سے بار بار تقسیم کر کے اس کا معادل آکٹل عدد حاصل کیا جاتا ہے۔

© NCERT not to be republished



شکل 2.6 : عشری عدد کی اس کے معادل آکٹل عدد میں تبدیلی

حرف "A" کے معادل آکٹل عدد کی تحسیب اس کی ASCII کوڈ ویلیو $(65)_{10}$ کا استعمال کر کے مندرجہ ذیل طریقے سے کی جا سکتی ہے۔

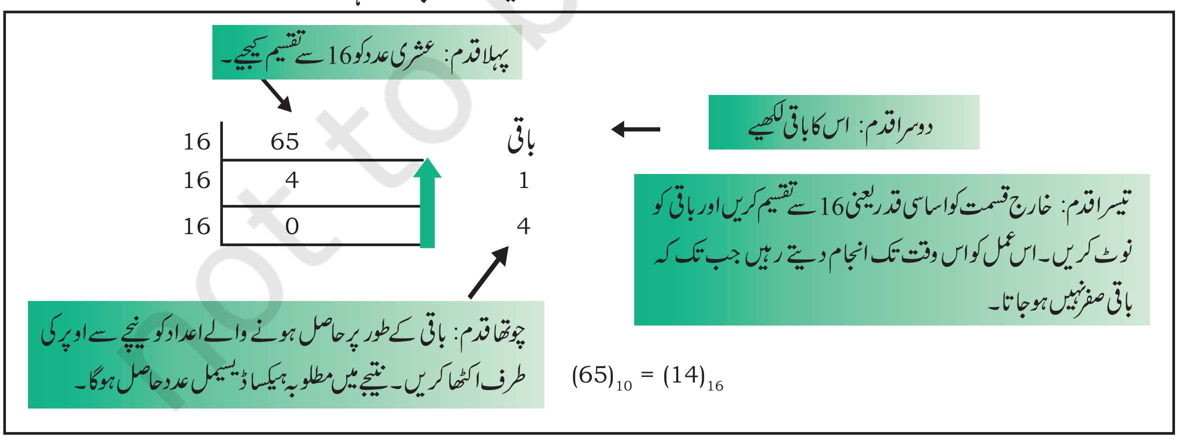
مثال 2.4 $(122)_{10}$ کو آکٹل عدد میں تبدیل کیجیے۔

		باقی
8	122	
8	15	2
8	1	7
	0	1

لہٰذا، $(122)_{10} = (172)_8$

(C) عشری عدد کی ستہ عشری عدد میں تبدیلی

چوں کہ ستہ عشری نظام کی اساسی قدر 16 ہے، لہٰذا، عشری عدد کو 16 سے بار بار تقسیم کر کے اس کا معادل آکٹل عدد حاصل کیا جاتا ہے۔ حرف "A" کے معادل ستہ عشری عدد کی تحسیب اس کی ASCII کوڈ ویلیو $(65)_{10}$ کا استعمال کر کے شکل 2.7 میں دکھائے گئے طریقے سے کی جا سکتی ہے۔



شکل 2.7 : عشری عدد کی اس کے معادل ستہ عشری عدد میں تبدیلی

مثال 2.5 $(122)_{10}$ کو ستہ عشری عدد میں تبدیل کیجیے۔

© NCERT not to be republished

		باقی	
16	122		
16	7	A	عشری عدد 10 کے معادل ہیکساڈیسیمل علامت
	0	7	

لہٰذا، $(122)_{10}=(7A)_{16}$

2.3.2 دیگر عددی نظاموں کی عشری عددی نظام میں تبدیلی

ہم اساسی قدر b والے دیے ہوئے عدد کو اس کے عشری معادل میں تبدیل کرنے کے لیے مندرجہ ذیل اقدامات کا استعمال کر سکتے ہیں جہاں اساسی قدر b بائنری، آکٹل اور ستہ عشری کے لیے بالترتیب 2، 8 اور 16 ہے۔

اقدام 1: دیے ہوئے عدد میں ہر ایک حرفی علامت کا پوزیشن نمبر لکھیے۔

اقدام 2: ہر ایک علامت کے پوزیشن نمبر کو دیے ہوئے عدد میں اساسی قدر کی قوت کے طور پر استعمال کر کے اس کی پوزیشنل ویلیو حاصل کیجیے۔

اقدام 3: عشری قدر کو حاصل کرنے کے لیے ہر ایک ہندسہ کو متعلقہ پوزیشنل ویلیو سے ضرب کیجیے۔

اقدام 4: معادل عشری عدد حاصل کرنے کے لیے ان سبھی عشری قدروں کو جمع کیجیے۔

سرگرمی 2.4

مندرجہ ذیل اعداد کو عشری اعداد میں تبدیل کیجیے۔

(i) $(110101)_2$
(ii) $(1703)_8$
(iii) $(COF5)_{16}$

(A) بائنری عدد کی عشری عدد میں تبدیلی

چوں کہ بائنری عددی نظام کی اساسی قدر 2 ہوتی ہے لہٰذا، پوزیشنل ویلیو کی تحسیب 2 کی قوت کے لحاظ سے کی جاتی ہے۔ مذکورہ بالا اقدامات کا استعمال کر کے ہم ایک بائنری عدد کو اس کی معادل عشری قدر میں مندرجہ ذیل طریقے سے تبدیل کر سکتے ہیں۔

مثال 2.6 $(1101)_2$ کو عشری عدد میں تبدیل کیجیے۔

ہندسہ	1	1	0	1
پوزیشنل نمبر	3	2	1	0
پوزیشنل ویلیو	2^3	2^2	2^1	2^0
عشری عدد	1×2^3 +	1×2^2 +	0×2^1 +	$1 \times 2^0 = 8 + 4 + 0 + 1 = (13)_{10}$

نوٹ: عشری عدد حاصل کرنے کے لیے پوزیشنل ویلیو اور متعلقہ ہندسہ کے حاصل ضرب کو جمع کیجیے۔

(B) آکٹل عدد کی عشری عدد میں تبدیلی

مندرجہ ذیل مثال میں یہ دکھایا گیا ہے کہ اساسی قدر 8 کا استعمال کر کے کسی آکٹل عدد کے معادل عشری عدد کی تحسیب کس طرح کی جاتی ہے۔

© NCERT not to be republished

مثال 2.7 $(257)_8$ کو عشری عدد میں تبدیل کیجیے۔

ہندسہ	2	5	7	
پوزیشن نمبر	2	1	0	
پوزیشنل ویلیو	8^2	8^1	8^0	
عشری عدد	2×8^2	5×8^1	$+\ 7 \times 8^0$	$= 128 + 40 + 7 = (175)_{10}$

(C) ستہ عشری عدد کی عشری عدد میں تبدیلی

ستہ عشری عدد کو عشری عدد میں تبدیل کرنے کے لیے ستہ عشری عددی نظام کی اساسی قدر 16 کے ساتھ اس سیکشن میں دیے ہوئے اقدامات کا استعمال کیجیے۔ اس تحسیب میں ستہ عشری عدد کی حرفی علامت کے معادل عشری قدر کا استعمال کیجیے، جیسا کہ جدول 2.6 میں دکھایا گیا ہے۔

مثال 2.8 $(3A5)_{16}$ کو عشری عدد میں تبدیل کیجیے۔

ہندسہ	3	A	5	
پوزیشن نمبر	2	1	0	
پوزیشنل ویلیو	16^2	16^1	16^0	
عشری عدد	3×16^2	10×16^1	$+\ 5 \times 16^0$	$= 768 + 160 + 5 = (933)_{10}$

نوٹ: حروف کی عشری قدر کے لیے جدول 2.5 کا استعمال کیجیے۔

2.3.3 بائنری عدد کی آکٹل / ستہ عشری عدد اور ستہ عشری عدد کی بائنری عدد میں تبدیلی

ایک بائنری عدد کو آکٹل یا ستہ عشری عدد میں بالترتیب 3 اور 4 بٹس کے گروپ بنا کر اور ہر گروپ کو اس کے معادل آکٹل / ستہ عشری ہندسے سے بدل دیا جاتا ہے۔

(A) بائنری عدد کی آکٹل عدد میں تبدیلی

ایک بائنری عدد دیا ہوا ہے، 3 بٹس کے ذریعے ظاہر کیے جانے والے معادل آکٹل عدد کی تحسیب دائیں طرف سے بائیں طرف 3 بٹس کی گروپ بندی کرکے اور ہر ایک 3 بٹ گروپ کو نظیری آکٹل ہندسے سے بدل کر کی جاتی ہے۔ اگر کسی بائنری عدد میں بٹس کی تعداد 3 کا ضعف نہیں ہے تو بائنری عدد کے سب سے بائیں طرف مطلوبہ تعداد میں صفر کا اضافہ کیجیے۔

مثال 2.9 $(10101100)_2$ کو آکٹل عدد میں تبدیل کیجیے۔

دیے ہوئے بائنری عدد کے 3 بٹس والے گروپ (دائیں سے بائیں) بنائیے	<u>100</u>	<u>101</u>	<u>010</u>
ہر ایک 3 بٹ گروپ کے لیے آکٹل عدد لکھیے	4	5	2

لہٰذا، $(10101100)_2 = (254)_8$

آکٹل عدد حاصل کرنے کے لیے بائنری عدد میں 3 بٹس کو ایک ساتھ کیوں اکٹھا کیا جاتا ہے؟

آکٹل عدد کی اساسی قدر 8 ہے۔ قدر 8 کو 2 کی قوت کے طور پر ظاہر کیجیے یعنی $2^3 = 8$۔ چنانچہ سبھی 8 آکٹل ہندسوں کو ظاہر کرنے کے لیے تین بائنری ہندسے کافی ہیں۔ اگر سادہ زبان میں کہا جائے تو تین بائنری ہندسوں کے سبھی ممکنہ اتحاد کو شمار کیجیے جو $8=2\times2\times2$ ہیں۔ لہٰذا کسی بھی آکٹل ہندسہ کی نمائندگی کے لیے 3 بٹس کافی ہیں۔ چنانچہ معادل آکٹل عدد حاصل کرنے کے لیے بائنری عدد میں 3 بٹس گروپ بنائے جاتے ہیں۔

ہیکسا ڈیسیمل عدد حاصل کرنے کے لیے بائنری عدد میں 4 بٹس کو ایک ساتھ کیوں اکٹھا کیا جاتا ہے؟

ہیکسا ڈیسیمل عدد کی اساسی قدر 16 ہے۔ قدر 16 کو 2 کی قوت کے طور پر ظاہر کیجیے یعنی $2^4=16$۔ چنانچہ سبھی 16 ہیکسا ڈیسیمل ہندسوں کو ظاہر کرنے کے لیے چار بائنری ہندسے کافی ہیں۔

© NCERT not to be republished

(B) آکٹل عدد کی بائنری عدد میں تبدیلی

ہر ایک آکٹل ہندسہ 3 ہندسی بائنری عدد کا کوڈ ہے۔ آکٹل عدد کو بائنری عدد میں تبدیل کرنے کے لیے اس کے ہر ایک ہندسے کو تین بائنری ہندسوں کے گروپ سے بدل دیا جاتا ہے۔

مثال 2.10 $(705)_8$ کو بائنری عدد میں تبدیل کیجیے۔

آکٹل ہندسے 7 0 5

ہر ایک ہندسے کی 3 بٹس بائنری قدر لکھیے۔ 111 000 101

لہٰذا، $(705)_8 = (111000101)_2$

(C) بائنری عدد کی ستہ عشری عدد میں تبدیلی

ایک بائنری عدد دیا ہوا ہے، اس کے معادل ستہ عشری عدد کی تحسیب دائیں طرف سے بائیں طرف 4 بائنری ہندسوں کا گروپ بنا کر اور ہر ایک 4 بٹ گروپ کو نظیری ستہ عشری حرفی علامت سے بدل کر کی جاتی ہے۔ اگر کسی بائنری عدد میں بٹس کی تعداد 4 کا ضعف نہیں ہے تو بائنری عدد کے سب سے بائیں طرف مطلوبہ تعداد میں صفر کا اضافہ کیجیے۔

مثال 2.11 $(0110101100)_2$ کو ستہ عشری عدد میں تبدیل کیجیے۔

دیے ہوئے بائنری عدد کے 4 بٹس والے گروپ (دائیں سے بائیں) بنائیے 0001 1010 1100

ہر ایک 4 بٹ گروپ کے لیے ہیکسا ڈیسیمل عدد لکھیے۔ 1 A C

لہٰذا، $(0110101100)_2 = (1AC)_{16}$

(D) ستہ عشری عدد کی بائنری عدد میں تبدیلی

ہر ایک ستہ عشری علامت 4 ہندسی بائنری عدد کا کوڈ ہے۔ ستہ عشری عدد کو معادل بائنری عدد میں تبدیل کرنے کے لیے اس کے ہر ایک ہندسے کو 4 بٹ بائنری ہندسوں کے گروپ سے بدل دیا جاتا ہے اور انھیں باہم یکجا کر لیا جاتا ہے۔

مثال 2.12 $(23D)_{16}$ کو بائنری عدد میں تبدیل کیجیے۔

ستہ عشری ہندسے 2 3 D

ہر ایک ہندسے کی 4 بٹس بائنری قدر لکھیے۔ 0010 0011 1101

لہٰذا، $(23D)_{16} = (001000111101)_2$

2.3.4 کسری حصے والے عدد کی تبدیلی

ابھی تک ہم نے مختلف قسم کی زیادہ تر تبدیلیاں مکمل اعداد کے حوالے سے کی ہیں۔ اس سیکشن میں ہم کسری حصے پر مشتمل اعداد کی تبدیلی کے بارے میں سیکھیں گے۔

سوچیے اور جواب دیجیے

عشری عدد کے کسری حصہ کو کسی دوسرے عددی نظام میں تبدیل کرنے کے دوران ہم صحیح عددی حصہ کو اوپر سے نیچے کی طرف کیوں لکھتے ہیں کسی اور طریقے سے کیوں نہیں؟

سرگرمی 2.5

مندرجہ ذیل اعداد کے بائنری معادل لکھیے۔

(i) $(F018)_{16}$
(ii) $(172)_{16}$
(iii) $(613)_8$

© NCERT not to be republished

(A) کسری حصے پر مشتمل اعشاریہ عدد کو دوسرے عددی نظام میں تبدیل کرنا

اعشاریہ عدد کے کسری حصے کو اساسی قدر b والے کسی دوسرے عددی نظام میں تبدیل کرنے کے لیے کسری حصے کو اساسی قدر b سے اس وقت تک بار بار ضرب کیجیے جب تک کسری حصہ صفر نہیں ہو جاتا۔ مطلوبہ عددی نظام میں معادل عدد حاصل کرنے کے لیے صحیح عددی حصے کو اوپر سے نیچے کی طرف استعمال کیجیے۔ اگر کسری حصہ بار بار ضرب کرنے کے باوجود بھی صفر نہیں ہوتا ہے تو 10 مرتبہ ضرب کرنے کے بعد عمل کو روک دیں۔ علاوہ ازیں بار بار ضرب کرنے کے دوران اگر کسری حصے کی تکرار ہو جاتی ہے تو بھی ضرب کے عمل کو روک دینا چاہیے۔

مثال 2.13 (0.25)10 کو بائنری میں تبدیل کیجیے۔

	صحیح عددی حصہ
0.25 × 2 = 0.50	0
0.50 × 2 = 1.00	1

چوں کہ کسری حصہ 0 ہو چکا ہے لہٰذا، ضرب کے عمل کو روک دیں۔ کسری عدد کے معادل بائنری عدد حاصل کرنے کے لیے صحیح عددی حصے کو اوپر سے نیچے کی طرف لکھیے۔

لہٰذا، $(0.25)_{10} = (0.01)_2$

مثال 2.14 $(0.675)_{10}$ کو بائنری میں تبدیل کیجیے۔

	صحیح عددی حصہ
0.675 × 2 = 1.350	1
0.350 × 2 = 0.700	0
0.700 × 2 = 1.400	1
0.400 × 2 = 0.800	0
0.800 × 2 = 1.600	1
0.600 × 2 = 1.200	1
0.200 × 2 = 0.400	0

چوں کہ کسری حصہ (.400) تحسیب کے دوران مکرر قدر ہے۔ لہٰذا، ضرب کے عمل کو روک دیں۔ کسری عدد کے معادل بائنری عدد حاصل کرنے کے لیے صحیح عددی حصے کو اوپر سے نیچے کی طرف لکھیے۔

لہٰذا، (0.675)10= (0.1010110)2

مثال 2.15 $(0.675)_{10}$ کو آکٹل میں تبدیل کیجیے۔

	صحیح عددی حصہ
0.675 × 8 = 5.400	5
0.400 × 8 = 3.200	3
0.200 × 8 = 1.600	1
0.600 × 8 = 4.800	4
0.800 × 8 = 6.400	6

© NCERT not to be republished

چوں کہ کسری حصہ (400.) تکراری ہے۔ لہٰذا، ضرب کے عمل کو روک دیں۔ کسری عدد کے معادل آکٹل عدد حاصل کرنے کے لیے صحیح عددی حصے کو اوپر سے نیچے کی طرف لکھیے۔

لہٰذا، $(0.675)_{10} = (0.53146)_8$

مثال 2.16 $(0.675)_{10}$ کو ہیکسا ڈیسیمل میں تبدیل کیجیے۔

	صحیح عددی حصہ	
$0.675 \times 16 = 10.800$	A ↓	10 کے لیے ہیکسا ڈیسیمل علامت
$0.800 \times 16 = 12.800$	C	12 کے لیے ہیکسا ڈیسیمل علامت

چوں کہ کسری حصہ (800.) تکراری ہے۔ لہٰذا، ضرب کے عمل کو روک دیں۔ کسری عدد کے معادل ستہ عشری عدد حاصل کرنے کے لیے صحیح عددی حصے کو اوپر سے نیچے کی طرف لکھیے۔

لہٰذا، $(0.675)_{10} = (0.AC)_{16}$

(B) کسری حصے پر مشتمل غیر اعشاریہ عدد کی اعشاریہ عدد میں تبدیلی

دیے ہوئے عدد کی اساسی قدر کا استعمال کرتے ہوئے اس کے ہر ایک ہندسے کی پوزیشنل ویلیو کی تحسیب کیجیے۔ کسری حصے پر مشتمل معادل اعشاریہ عدد حاصل کرنے کے لیے اب ہندسہ اور اس کی پوزیشنل ویلیو کے حاصل ضرب کو جمع کیجیے۔

مثال 2.17 $(100101.101)_2$ کو اعشاریہ میں تبدیل کیجیے۔

ہندسہ	1	0	0	1	0	1	.	1	0	1
کسری قدر	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0		2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}
اعشاریہ قدر	1×2^5	$+0\times2^4$	$+0\times2^3$	$+1\times2^2$	$+0\times2^1$	$+1\times2^0$	+	1×2^{-1}	$+\ 0\times2^{-2}$	$+1\times2^{-3}$

$$= \underbrace{32 + 0 + 0 + 4 + 0 + 1}_{37} + \underbrace{0.5 + 0 + 0.125}_{0.625}$$

$$= 37 + 0.625$$

لہٰذا، $(100101.101)_2 = (37.625)_{10}$

مثال 2.18 $(605.12)_8$ کو اعشاریہ میں تبدیل کیجیے۔

آکٹل ہندسہ	6	0	5	.	1	2
پوزیشنل ویلیو	8^2	8^1	8^0		8^{-1}	8^{-2}
اعشاریہ عدد	6×8^2	$+\ 0\times8^1$	$+\ 5\times8^0$	+	1×8^{-1}	$+\ 2\times8^{-2}$

$$= \underbrace{1024 + 0 + 5}_{1029} + \underbrace{.125 + .03125}_{0.15625}$$

$$= 1029 + 0.15625$$

لہٰذا، $(605.12)_8 = (1029.15625)_{10}$

© NCERT not to be republished

نوٹ

(C) کسری بائنری عدد کی آکٹل یا ستہ عشری عدد میں تبدیلی

کسری بائنری عدد کو آکٹل یا ستہ عشری قدر میں تبدیل کرنے کے لیے بائنری عدد کے صحیح عددی حصے میں ہر ایک 3-بٹ یا 4-بٹ کے گروپ کے لیے اس کی نظیری آکٹل یا ستہ عشری علامت لکھیے۔ اسی طرح کسری حصے کے لیے بائیں سے دائیں طرف 3-بٹ یا 4-بٹ کے گروپ بنایئے اور ہر ایک گروپ کی جگہ آکٹل یا ستہ عشری عددی نظام کے مطابق اس کا معادل ہندسہ یا علامت لکھیے۔ 3-بٹ یا 4-بٹ کے کامل گروپ بنانے کے لیے کسری حصے کے آخر میں Os کا اضافہ کیجیے۔

مثال 2.19 $(10101100.01011)_2$ کو آکٹل عدد میں تبدیل کیجیے۔

3بٹ والے کامل گروپ بنایئے $\underline{010}\ \underline{101}\ \underline{100}\ .\ \underline{010}\ \underline{110}$

ہر ایک گروپ کے لیے آکٹل علامت لکھیے 2 5 4 . 2 6

لہٰذا، $(10101100.01011)_2 = (254.26)_8$

نوٹ: صحیح عددی حصے کے لیے دائیں سے بائیں جانب اور کسری حصے کے لیے بائیں سے دائیں جانب 3بٹ کے گروپ بنایئے۔

مثال 2.20 $(10101100.010111)_2$ کو ستہ عشری عدد میں تبدیل کیجیے۔

3بٹ والے کامل گروپ بنایئے $\underline{1010}\ \underline{1100}\ .\ \underline{0101}\ \underline{1100}$

ہر ایک گروپ کے لیے ستہ عشری علامت لکھیے A C . 5 C

لہٰذا، $(10101100.010111)_2 = (AC.5C)_{16}$

خلاصہ

- کوڈنگ اسکیم (رمز بندی) کوڈ کی شکل میں متن کی نمائندگی کرتی ہے تاکہ کمپیوٹروں کے درمیان ترسیل کے عمل کو آسان بنایا جاسکے۔
- متن پر مبنی ڈیٹا کی رمز بندی کے لیے ASCII، ISCII یا یونیکوڈ کا استعمال کیا جاتا ہے۔
- یونیکوڈ اسکیم ایک کیریکٹر کوڈنگ معیار ہے جس کی مدد سے دنیا بھر کی تقریباً سبھی زبانوں کے سبھی حروف (کیریکٹر) کی رمز بندی کی جاسکتی ہے۔
- کمپیوٹر ایک ڈیجیٹل نظام ہونے کی وجہ سے صرف بائنری اعداد یعنی 0 اور 1 کو ہی سمجھ سکتا ہے۔
- مرموز متن کو بائنری شکل میں تبدیل کیا جاتا ہے تاکہ کمپیوٹر سسٹم کے ذریعے اس کی پروسیسنگ کی جاسکے۔
- بائنری کوڈنگ کو آسان بنانے کے لیے آکٹل یا ستہ عشری عددی نظام کا استعمال کیا جاتا ہے کیوں کہ ان نظاموں کے تحت بائنری اعداد کی بالترتیب 3 یا 4 بٹ میں گروپ بندی کی جاسکتی ہے۔

© NCERT not to be republished

نوٹ

مشق

1۔ بائنری، آکٹل اور ستہ عشری عددی نظام کی اساسی قدریں لکھیے۔

2۔ ASCII اور ISCII کے پورے نام لکھیے۔

3۔ مندرجہ ذیل تبدیلیوں کو انجام دیجیے۔

(i) $(514)_8 = (?)_{10}$ (iv) $(4D9)_{16} = (?)_{10}$

(ii) $(220)_8 = (?)_2$ (v) $(11001010)_2 = (?)_{10}$

(iii) $(76F)_{16} = (?)_{10}$ (vi) $(1010111)_2 = (?)_{10}$

4۔ مندرجہ ذیل میں اعشاریہ عدد کو دیگر عددی نظاموں میں تبدیل کیجیے۔

(i) $(54)_{10} = (?)_2$ (iv) $(889)_{10} = (?)_8$

(ii) $(120)_{10} = (?)_2$ (v) $(789)_{10} = (?)_{16}$

(iii) $(76)_{10} = (?)_8$ (vi) $(108)_{10} = (?)_{16}$

5۔ مندرجہ ذیل آکٹل اعداد کو ان کے معادل اعشاریہ اعداد میں ظاہر کیجیے۔

(i) 145 (ii) 6760 (iii) 455 (iv) 10.75

6۔ مندرجہ ذیل اعشاریہ اعداد کو ستہ عشری اعداد میں ظاہر کیجیے۔

(i) 548 (ii) 4052 (iii) 58 (iv) 100.25

7۔ مندرجہ ذیل ستہ عشری اعداد کو معادل اعشاریہ اعداد کی شکل میں ظاہر کیجیے۔

(i) 4A2 (ii) 9E1A (iii) 6BD (iv) 6C.34

8۔ مندرجہ ذیل بائنری اعداد کو آکٹل اور ستہ عشری اعداد میں تبدیل کیجیے۔

(i) 1110001000 (ii) 110110101 (iii) 1010100
(iv) 1010.1001

9۔ مندرجہ ذیل آکٹل اعداد کے معادل بائنری اعداد لکھیے۔

(i) 2306 (ii) 5610 (iii) 742 (iv) 65.203

10۔ مندرجہ ذیل ستہ عشری اعداد کو بائنری اعداد میں ظاہر کیجیے۔

(i) 4026 (ii) BCA1 (iii) 98E (iv) 132.45

11۔ ایک کمپیوٹر مندرجہ متن کو کس طرح سمجھتا ہے؟

(اشارہ: 7 بٹ ASCII کوڈ)

(i) HOTS (ii) Main (iii) CaSe

© NCERT not to be republished

نوٹ

12۔ ستہ عشری عددی نظام میں 16 حروف (اور علامتوں) (0–9, A–F) کا استعمال ہوتا ہے اس نظام کی اساسی قدر بتائیے۔

13۔ فرض کیجیے کہ X ایک عددی نظام ہے جس میں صرف B علامات ہیں۔ اس عددی نظام کی اساسی قدر لکھیے۔

14۔ مندرجہ ذیل فقرے کے ہر ایک کیریکٹر (حرفی علامت) کے لیے معادل ستہ عشری اور بائنری قدریں لکھیے۔

"हम सब एक"

15۔ یونیکوڈ (UNICODE) فونٹ کا استعمال کرکے ہندوستانی زبان میں ڈیجیٹل مواد تیار کرنے کا کیا فائدہ ہے؟

16۔ UNICODE کا استعمال کرکے ہندوستانی زبان میں ٹائپ کرنے کے لیے مطلوبہ اقدامات کی فہرست تیار کیجیے۔

17۔ ASCII کا استعمال کرکے لفظ "COMPUTER" کی رمز بندی کیجیے اور مرموز قدر کو بائنری قدر میں تبدیل کیجیے۔

© NCERT not to be republished