

عددی ادوار

تخلیق و تجزیہ

خالد حسان یوسفزئی

khalidyousafzai@hotmail.com

۲۲ / ستمبر ۲۰۲۳



# عنوان

vii

دیباچہ

ix

میری پہلی کتاب کا دیباچہ

۱	۱	شانی نظام
۱	۱.۱	اعشاری نظام گنتی . . . . .
۳	۲.۱	ہشتمی نظام گنتی . . . . .
۳	۳.۱	شانی نظام گنتی . . . . .
۵	۴.۱	اعشاری نظام سے شانی نظام میں تبادلہ . . . . .
۷	۵.۱	اساس سولہ (سادس عشری) نظام گنتی . . . . .
۹	۶.۱	اساس دو کا اساس آٹھ میں تبادلہ . . . . .
۹	۷.۱	اساس دو کا اساس سولہ میں تبادلہ . . . . .
۹	۸.۱	اساس آٹھ اور اساس سولہ سے اساس دو میں تبادلہ . . . . .
۱۱	۲	بنیادی حساب
۱۲	۱.۲	شانی نظام میں اعداد منفی کرنا . . . . .
۱۳	۲.۲	اسی تکملہ یا $r$ کا تکملہ . . . . .
۱۴	۳.۲	اساس منفی ایک تکملہ یا $(r - 1)$ کا تکملہ . . . . .
۱۵	۴.۲	دو اعداد کی منفی بذریعہ اسی تکملہ . . . . .
۱۷	۵.۲	دو اعداد کی منفی بذریعہ اساس منفی ایک کا تکملہ . . . . .
۱۹	۶.۲	مثبت اور منفی اعداد . . . . .
۲۲	۷.۲	علامت دار و تکملہ نظام . . . . .
۲۵	۳	بوولین الجبرا
۲۵	۱.۳	بوولین الجبرا کے بنیادی تصورات . . . . .
۲۶	۱.۱.۳	منطقی ضرب . . . . .

۲۷	منطقی جمع	۲.۱.۳
۲۹	منطقی نفی	۳.۱.۳
۲۹	منطقی بلا شرکت جمع	۴.۱.۳
۳۰	منطقی ضد بلا شرکت جمع	۵.۱.۳
۳۰	برقی تاروں میں جوڑ کی وضاحت	۲.۳
۳۱	عددی گیٹ	۳.۳
۳۱	ضرب گیٹ	۱.۳.۳
۳۲	جمع گیٹ	۲.۳.۳
۳۳	غنی گیٹ	۳.۳.۳
۳۳	متعدد مداحل گیٹ	۴.۳.۳
۳۵	ضرب متمم گیٹ اور جمع متمم گیٹ	۵.۳.۳
۳۸	بلا شرکت جمع گیٹ اور بلا شرکت جمع متمم گیٹ	۶.۳.۳
۴۰	گیٹوں کے برقی خواص	۴.۳
۴۱	مستحکم کار	۱.۴.۳
۴۳	مخلوط ادوار	۲.۴.۳
۴۵	یوولین تفاعل کا تخمینہ	۵.۳
۴۵	یوولین تفاعل کا تخمینہ	۱.۵.۳
۴۷	قوسین میں بند یوولین تفاعل	۶.۳
۴۹	یوولین الجبر کے بنیادی قوانین	۷.۳
۵۳	ڈی مارگن کے کلیات	۸.۳
۵۶	جسٹرواں یوولین تفاعل	۹.۳
۵۶	ارکان ضرب کے مجموعہ کی ترکیب	۱۰.۳
۶۰	ارکان جمع کی ترکیب	۱۱.۳
۶۴	مجموعہ ارکان ضرب اور ضرب ارکان جمع کے مابین تبادلہ	۱۲.۳
۶۵	ضرب و جمع دورے متمم ضرب و متمم ضرب دور کا حصول	۱۳.۳
۶۷	جمع و ضرب دورے متمم جمع و متمم جمع دور کا حصول	۱۴.۳
۶۸	علامتی روپ یا رموز	۱۵.۳
۶۸	ایکسی رموز اور عالمی رموز	۱.۱۵.۳
۷۰	اعشاری اعداد کے شنائی رموز	۲.۱۵.۳
۷۰	گرے رموز	۳.۱۵.۳
۷۳	کارناف نقشہ جات	۴
۷۳	کارناف نقشے کا بنیادی حنا کہ	۱.۴
۷۵	کارناف نقشے کی بھرائی	۲.۴
۷۵	کارناف نقشے سے تفاعل کی سادہ مساوات کا حصول	۳.۴
۷۷	دو آزاد متغیر تفاعل	۱.۴.۴
۸۰	تین متغیر تفاعل	۲.۴.۴
۸۳	چار متغیر تفاعل	۳.۴.۴
۸۵	سادہ مساوات سے تفاعل کے ارکان ضرب کا حصول	۴.۴.۴
۸۵	ضرب ارکان جمع کے روپ میں سادہ مساوات	۴.۴

۵.۴ غیر دلچسپ حال ..... ۸۷

۸۹	ترکیبی منطق اور ترتیبی ادوار	۵
۸۹	۱.۵ شنائی جمع کار اور شنائی منفی کار	
۹۰	۱.۱.۵ نصف جمع کار	
۹۲	۲.۱.۵ مکمل جمع کار	
۹۶	۳.۱.۵ منفی کار	
۹۹	۴.۱.۵ اعشاری جمع کار	
۱۰۱	۲.۵ شنائی ضرب کار	
۱۰۲	۳.۵ شناخت کار	
۱۰۹	۴.۵ شناخت کار کی مدد سے تفاعل کا حصول	
۱۱۲	۵.۵ داخلی منتخب کار اور خارجی منتخب کار	
۱۱۲	۱.۵.۵ خارجی منتخب کار	
۱۱۳	۲.۵.۵ داخلی منتخب کار	
۱۱۵	۳.۵.۵ داخلی منتخب کار سے تفاعل کا حصول	
۱۱۷	۶.۵ متوازی شنائی ضرب کار	

۱۲۱	معاصر ترتیبی منطق اور ادوار	۶
۱۲۲	۱.۶ گیٹوں کے اوقات کار	
۱۲۳	۲.۶ پلٹ کار	
۱۲۷	۳.۶ ساعت	
۱۲۸	۴.۶ متمم ضرب گیٹ ایس آر پلٹ کار	
۱۲۸	۱.۴.۶ غیر فعال مد داخل پلٹ کار، حال برقرار رکھتا ہے	
۱۳۰	۲.۴.۶ مد داخل S فعال کرنے سے پلٹ کار بلند حال اختیار کرتا ہے	
۱۳۰	۳.۴.۶ مد داخل $\bar{R}$ فعال کرنے سے پلٹ کار پست حال اختیار کرتا ہے	
۱۳۱	۴.۴.۶ حال دوڑ	
۱۳۱	۵.۶ زیادہ مد داخل پلٹ کار	
۱۳۲	۶.۶ متبادل محباز و معذور پلٹ کار	
۱۳۴	۷.۶ آفت اعلا م پلٹ کار	
۱۳۷	۸.۶ ڈی پلٹ کار	
۱۳۷	۱.۸.۶ آفت اعلا م پلٹ کار سے حاصل کردہ ڈی پلٹ کار	
۱۳۹	۹.۶ ڈی پلٹ کار	
۱۴۲	۱۰.۶ جے کے پلٹ کار	
۱۴۵	۱.۱۰.۶ ٹی پلٹ کار	
۱۴۶	۱۱.۶ شنائی گنت کار	
۱۴۷	۱۲.۶ سلسلہ وار شنائی جمع کار	
۱۴۸	۱۳.۶ معاصر ترتیبی ادوار کا تجزیہ	
۱۴۸	۱.۱۳.۶ مساوات حال	
۱۴۹	۲.۱۳.۶ جدول حال	
۱۵۰	۳.۱۳.۶ ختم کہ حال	

۱۵۰	ذی پلٹ کار پر مبنی ترتیبی دور	۴.۱۳.۶
۱۵۱	جے کے پلٹ کار پر مبنی ترتیبی دور	۵.۱۳.۶
۱۵۵	ٹی پلٹ کار کی مدد سے ترتیبی دور کا جائزہ	۶.۱۳.۶
۱۵۶	میلی اور مور نمونہ	۱۴.۶
۱۵۷	حال اور ان کی مقرری	۱.۱۴.۶
۱۵۸	معاصر ترتیبی ادوار کی بناوٹ	۱۵.۶

۱۶۳	د فتر	۷
۱۶۵	سلسلہ وار دفتر	۱.۷
۱۶۵	دائیں انتقال دفتر	۱.۱.۷
۱۶۵	بائیں انتقال دفتر	۲.۱.۷
۱۶۶	دائیں و بائیں انتقال دفتر	۳.۱.۷
۱۶۶	متوازی بھرائی دفتر	۲.۷
۱۶۷	عالمگیر انتقال دفتر	۳.۷
۱۷۰	سلسلہ وار شنائی جمع کار	۴.۷

۱۷۳	گنت کار	۸
۱۷۳	شنائی گنت کار	۱.۸
۱۷۴	معاصر گنت کار	۲.۸
۱۷۵	معاصر شنائی گنت کار	۱.۲.۸
۱۷۷	شنائی علامتی روپ معاصر اعشاری گنت کار	۲.۲.۸
۱۷۹	دیگر گنت کار	۳.۸
۱۷۹	متغیر لمبائی گنت کار	۱.۳.۸
۱۷۹	بے ترتیب گنت کار	۲.۳.۸
۱۸۰	چھلا گنت کار	۳.۳.۸
۱۸۰	دورانیہ پیدا کار	۴.۳.۸

۱۸۳	حافظ	۹
۱۸۴	عارضی حافظ	۱.۹

۱۹۱	جوابات	
-----	--------	--



## باب ۹

# حافظ

ایک پلٹ ایک **ثنائی عدد** معلومات (مواد) ذخیرہ کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ ثنائی عدد کو پلٹے<sup>۱</sup> ابھی کہتے ہیں۔ یوں ایک پلٹ ایک ثنائی عدد **حافظ**<sup>۲</sup> کے طور پر کام کر سکتا ہے۔ آٹھ پلٹ جوڑ کر آٹھ ثنائی عدد حافظہ حاصل کیا جاسکتا ہے۔ اسی طرح  $n$  پلٹ سے  $n$  حافظہ بنایا جاسکتا ہے۔ آٹھ ثنائی پلٹ کو ایک **ہشتی عدد** یا ایک **بائٹ**<sup>۳</sup> کہتے ہیں۔ حافظہ میں رکھے گئے مواد کو **لفظ**<sup>۴</sup> کہتے ہیں۔ حافظہ میں الفاظ کی لمبائی قطعی ہوتی ہے۔ یوں آٹھ پلٹ لفظ ایک بائٹ پر مشتمل ہوگا جبکہ سولہ پلٹ لفظ دو بائٹ پر مشتمل ہوگا۔ کمپیوٹر میں موجود کل حافظہ کی پیمائش بائٹ میں بیان کی جاتی ہے۔ یوں دو سو الفاظ کا حافظہ جس میں ہر لفظ ایک بائٹ پر مشتمل ہو دو سو بائٹے **حافظ** کہلائے گا۔ حافظہ میں مواد داخل کرنے کو مواد **لکھنا**<sup>۵</sup> یا حافظہ **لکھنا** کہتے ہیں جبکہ حافظہ سے مواد کے حصول کو مواد **پڑھنا**<sup>۶</sup> یا حافظہ **پڑھنا** کہتے ہیں۔ اس باب میں انہیں قسم کے برقیاتی حافظہ پر غور کیا جائے گا۔

حافظ کی دو اہم قسمیں ہیں۔ حافظہ کی پہلی قسم، جو **عارضی حافظہ**<sup>۷</sup> کہلاتا ہے، میں معلومات اس وقت تک محفوظ رہتی ہے جتنی دیر حافظہ کو درکار برقی طاقت مہیا کی جائے۔ کسی بھی وقت، عارضی حافظہ کے اندر کسی بھی مقام پر معلومات لکھی یا اس مقام سے معلومات پڑھی جاسکتی ہے۔ معلومات کا، حافظہ میں کسی بھی مقام پر لکھنے یا اس سے پڑھنے میں درکار وقت تمام مقامات کے لئے تقریباً برابر ہوتا ہے۔ اس دورانیہ کو **حافظ کا دورانیہ** **رسائی** یا مختصراً **دورانیہ رسائی**<sup>۸</sup> کہتے ہیں۔

bit<sup>1</sup>  
memory<sup>2</sup>  
byte<sup>3</sup>  
word<sup>4</sup>  
write<sup>5</sup>  
read<sup>6</sup>  
random access memory, RAM<sup>7</sup>  
access time<sup>8</sup>



دوسری قسم کا حافظہ، جو **پختہ حافظہ**<sup>۹</sup> کہلاتا ہے، میں برقی طاقت کی عدم موجودگی میں بھی مواد محفوظ رہتا ہے تاہم اس سے معلومات پڑھنے کی خاطر حافظہ کو درکار برقی طاقت فراہم کرنا لازم ہے۔ پختہ حافظہ سے معلومات کسی بھی وقت کسی بھی مقام سے پڑھی جاسکتی ہے۔ حافظہ کے تمام مقامات سے مواد پڑھنے کے لئے درکار وقت، جو حافظہ کا **دورانیہ رسائی** کہلاتا ہے، تقریباً ایک جیسا ہوگا۔ عام استعمال میں پختہ حافظہ سے معلومات صرف پڑھی جاتی ہے۔ پختہ حافظہ کی مختلف اقسام میں معلومات محفوظ کرنے کے طریقے ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔ ایک قسم کے پختہ حافظہ میں معلومات صرف اور صرف ایک مرتبہ لکھی جاسکتی ہے، لہذا اسے صرف ایک مرتبہ معلومات کی لکھائی کے لئے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ اس کو ایک مرتبہ قابل لکھائی پختہ حافظہ<sup>۱۰</sup> کہتے ہیں۔ دوسری قسم کی پختہ حافظہ میں معلومات بار بار لکھی جاسکتی ہے تاہم ایسا کرنے سے پہلے اس سے پرانی معلومات مٹانی ضروری ہے۔ جدید پختہ حافظہ سے معلومات برقی کی مدد سے مٹائی جاتی ہے۔ ایسے پختہ حافظہ کو **برقی مٹا پختہ حافظہ**<sup>۱۱</sup> کہتے ہیں۔ شروع میں پختہ حافظہ کی ایک قسم کو شعاع سے مٹایا جاتا تھا۔ اس کو **شعاع مٹا پختہ حافظہ**<sup>۱۲</sup> کہتے ہیں۔

## ۹.۱ عارضی حافظہ

اس حصے میں عارضی حافظہ کی بناوٹ پر غور کیا جائے گا۔ ایک بٹ حافظہ بنیادی طور پر ایک پلٹ ہوگا، جس میں مواد لکھنے اور پڑھنے کی صلاحیت موجود ہوگی۔ حافظہ عموماً کثیر تعداد بٹوں پر مشتمل ہوگا لہذا حافظہ میں ہر پلٹ تک، لکھنے اور پڑھنے کی خاطر، رسائی ضروری ہے۔ شکل 1.9 میں **ثنائی عارضی حافظہ کے اکائی**<sup>۱۳</sup>، جس کو مختصراً **اکائی حافظہ**<sup>۱۴</sup> کہتے ہیں، کی بناوٹ اور عملیات پیش ہے، جہاں مواد ذخیرہ کرنے کے لئے ایس آر پلٹ استعمال کیا گیا ہے۔ حقیقت میں کئی طریقے مستعمل ہیں جن پر بعد میں غور کیا جائے گا۔

اس اکائی حافظہ سے رجوع کے لئے منتخب اشارہ بلند کیا جاتا ہے اور ساتھ ہی، مواد لکھنے کی خاطر پڑھ / لکھ پست کر کے داخلی مواد فراہم کیا جاتا ہے جبکہ مواد پڑھنے کی خاطر پڑھ / لکھ بلند کر کے مواد پڑھا جاتا ہے۔

متعدد بٹ حافظہ اسی اکائی حافظہ کی مدد سے حاصل ہوگا۔ شکل 2.9 میں چار بٹ کے ایک لفظ کا حافظہ پیش ہے جہاں تمام اکائی حافظہ کے ”منتخب“ فتاویٰ اشارے ایک ساتھ جوڑے گئے ہیں اور اسی طرح تمام کے فتاویٰ اشارے ”پڑھ / لکھ“ ایک ساتھ جوڑے گئے ہیں۔ یوں اس لفظ کے چاروں بٹ بیک وقت منتخب ہوتے ہیں اور اس میں مواد D بیک وقت لکھا جاسکتا ہے، یا اس میں ذخیرہ مواد بیک وقت پڑھا جاسکتا ہے۔

مزید ایک قدم آگے بڑھ کر اس طرح کے کئی الفاظ جوڑ کر متعدد الفاظ حافظہ حاصل کیا جاسکتا ہے۔ شکل 3.9 میں چار الفاظ جوڑ کر حافظہ تخلیق دیا گیا ہے۔

متعدد لفظ حافظہ کی تمام اکائیوں کا ”منتخب“ اشارہ عام صورت میں پست رہتا ہے۔ یوں حافظہ کے کسی بھی

<sup>۹</sup> ROM, read only memory

<sup>۱۰</sup> one time programmable read only memory, OTP

<sup>۱۱</sup> electrically erasable read only memory, EEROM, E<sup>2</sup>PROM

<sup>۱۲</sup> UV erasable read only memory, UV erasable ROM

<sup>۱۳</sup> binary memory cell

<sup>۱۴</sup> unit memory

لفظ تک رسائی ممکن نہیں ہوگی۔ حافظہ میں مواد لکھنے کی خاطر مواد Z داخل راستے منراہم کر کے پڑھ / لکھ پست رکھ کر مطلوب مقام کا ”منتخب“ اشارہ بلند کیا جاتا ہے۔ یوں مواد مطلوب لفظ کے مقام پر لکھا جاتا ہے۔ منرض کریں ہم اعشاری تین (310) کے شنائی علامتی روپ 00112 کو حافظہ کے لفظ 2 کے مقام پر لکھنا چاہتے ہیں۔ ہم مداحل پر 00112 مہیا کر کے پڑھ / لکھ پست رکھ کر لفظ 2 کے ”منتخب“ اشارے کو بلند کریں گے۔ ایسا کرنے سے شکل 3.9 میں لفظ 2 پر 00112 لکھا جائے گا۔ یاد رہے کہ اس دوران باقی ”منتخب“ اشارے پست رہیں گے۔ اسی لفظ کو پڑھنے کے لئے ہم پڑھ / لکھ بلند رکھ کر لفظ 2 کا ”منتخب“ بلند کریں گے۔ ایسا کرنے سے مندرج D پر 00112 مندرج ہوگا جہاں سے اسے پڑھا جاسکتا ہے۔

حقیقی حافظہ میں الفاظ تک رسائی پتہ کے ذریعے کی جاتی ہے۔ چار لفظ حافظہ میں الفاظ تک رسائی، دو بٹ پست استعمال کرتے ہوئے دو سے چار شناخت کار کی مدد سے ممکن ہے۔ شکل 4.9 میں یہ عمل پیش کیا گیا ہے۔

حافظہ کے استعمال کو شکل 5.9 میں جدول کی صورت میں دکھایا گیا ہے۔ محباز پست ہونے کی صورت میں حافظہ کثیر معقومت حالت اختیار کر کے بیرونی ادوار سے مکمل طور منقطع ہو جاتا ہے۔

شکل 4.9 میں چار بٹ جمع گیٹ کی ایک نئی علامت استعمال کی گئی ہے۔ اس جمع گیٹ کی ایک ہی مداحل دکھائی گئی ہے جس پر چھوٹی تہجی لکیر کے ساتھ لکھ کر اس بات کی وضاحت کی گئی ہے کہ دراصل یہ چار داخلی جمع گیٹ ہے۔ اس طرح بنائے گئے ادوار میں گیٹوں کے مداحل کو علیحدہ علیحدہ نہیں دکھایا جاتا بلکہ اس کے تمام مداحل کو ایک ہی داخلی تار کے طور دکھایا جاتا ہے۔ یوں دور کو کاغذ پر بناتے ہوئے تاروں کے جوم سے نجات حاصل ہو جاتی ہے اور شکل کچھ صاف ستری ہو جاتا ہے۔ یاد رہے کہ ایسا صرف صاف شکل بنانے کی خاطر کیا جاتا ہے۔ یوں حافظہ کے گزشتہ دو اشکال بالکل ایک ہی دور کو بنانے کے دو طریقے ہیں۔ اسی طرز پر زیادہ الفاظ کے حافظہ بنائے جاتے ہیں۔ دس بٹ پست سے یعنی مقام تک رسائی ممکن ہے۔ کمپیوٹر میں اسی عدد کو ہزار کہتے ہیں۔ یوں دو ہزار سے مراد ہوگا۔

شکل 6.9 میں داخلی اور مندرجی راہ کے مائین وسطی دور نصب کئے گئے ہیں۔ یوں اگر محباز اور اشارت دونوں بلند ہوں تب پر حافظہ میں ذخیرہ مواد مندرج ہوگا جبکہ اگر محباز بلند اور پست ہو تب موجود مواد حافظہ میں لکھ لیا جائے گا۔ یوں بطور مداحل۔ مندرج دونوں کام کرتا ہے۔ جدید عارضی حافظہ میں لاتعداد الفاظ ذخیرہ کرنے کی گنجائش ہوتی ہے۔ شکل 7.9 (i) میں چار الفاظ حافظہ کے مخلوط دور 15 کی علامت دکھائی گئی ہے۔ لفظ کے چار داخلی۔ مندرجی بٹوں 16 کو کے بجائے کہا گیا ہے۔ شکل (ب) میں محباز کی جگہ استعمال کیا گیا ہے۔ ایسا شکل (i) کے محباز مداحل پر نفی گیٹ نصب کرنے سے حاصل کیا جاسکتا ہے۔ مزید یہ کہو اکھا گیا ہے اور اس کے پن پر گول دائرہ لگا کر اس کے پست فعال 17 ہونے کو ظاہر کیا گیا ہے۔ یوں اگر پست ہو تو حافظہ میں مواد لکھا جائے گا اور اگر یہ بلند ہو تب اس سے مواد پڑھا جائے گا۔ شکل (ج) میں بارہ بٹ پست اور ایک بائٹ لے الفاظ کے عارضی حافظہ کی علامت دکھائی گئی ہے۔ بارہ بٹ پست سے بائٹ تک رسائی ممکن ہے۔ یوں یہ چار کلو بائٹ 18 کے عارضی حافظہ کے مخلوط دور کی علامت ہے۔ اس مخلوط دور میں مداحل کا انصاف کیا گیا ہے۔ آئیں اس کو سمجھتے ہیں۔

کسی بھی مخلوط دور میں لاتعداد گیٹ پائے جاتے ہیں اور کوئی بھی جدید الیکٹرانک آلات مخلوط ادوار پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ تمام کے تمام برقی طاقت سے چلتے ہیں۔ ہم کہتے ہیں کہ برقی طاقت انہیں بیدار رکھتا ہے۔ عام استعمال

میں عموماً آلات بیٹری سے برقی طاقت حاصل کرتے ہیں اور اگر کسی طرح درکار برقی طاقت کو کم کیا جا سکے تو بیٹری زیادہ دیر کارآمد رہے گی۔ کسی بھی الیکٹرانک آلات میں مختلف مخلوط ادوار کی مختلف لمحات پر ضرورت پڑتی ہے۔ ان لمحات کے علاوہ اگر انہیں بیدار رکھا جائے تو یہ برقی توانائی کا استعمال کریں گے۔ بلکہ ایسا کہنا بہتر ہوگا کہ اس دوران یہ برقی توانائی ضائع کریں گے۔ ایسے اوقات نہ استعمال ہونے والے مخلوط ادوار کو برقی طاقت منقطع نہیں کیا جاسکتا۔ عارضی حافظہ کی مثال لیتے ہم دیکھتے ہیں برقی طاقت نہ ملنے پر اس میں مواد محفوظ نہیں رہ سکتا البتہ ایسا ممکن ہے کہ عارضی حافظہ کو صرف اتنی برقی طاقت مہیا کی جائے کہ یہ صرف مواد محفوظ رکھنے کے قابل ہو یعنی اسے نڈھال کی کیفیت میں ڈالا جاسکتا ہے۔ عارضی حافظہ کے مخلوط دور میں مداحل اس مقصد کے لئے مہیا کیا گیا ہے۔ جس لمحہ مخلوط دور کی ضرورت ہو، اس لمحہ اس کے مداحل پست کر کے اسے بیدار کیا جاتا ہے اور استعمال کے بعد اسے فوراً دوبارہ نڈھال کر دیا جاتا ہے۔ نڈھال صورت میں مخلوط دور بیرونی دنیا سے، دو طرفہ وسطی دور کی مدد سے، مکمل طور منقطع رہتا ہے اور اس میں نہ کچھ لکھا جاسکتا ہے اور نہ ہی اس سے کچھ پڑھا جاسکتا ہے۔ اس دوران حافظہ کمر برقی توانائی خرچہ کرنے والے حال میں ہوتا ہے۔ عموماً بیدار کئے جانے والے مخلوط دور کی شناخت کار کی مدد سے شناخت کی جاتی ہے۔

چار الفاظ حافظہ کا تصوراتی تصویر شکل 8.9 میں دکھایا گیا ہے جہاں دو پتہ اور چار پٹ مواد کو شنائی شکل میں لکھا گیا ہے۔ اسی شکل میں ایک کلو بائٹ حافظہ کا تصوراتی تصویر بھی دیا گیا ہے جس میں مواد کو شنائی شکل جبکہ پتہ کو اعشاری شکل میں لکھا گیا ہے۔

محقق: عارضی حافظہ کے معلوماتی صفحات سے اس کی جاسمیت حاصل کریں۔

## 2.9 پختہ حافظہ

پختہ حافظہ سے مراد ایسا حافظہ ہے جس میں مواد برقی طاقت کی عدم موجودگی میں بھی محفوظ رہتا ہو۔ پختہ حافظہ کا بنیادی استعمال وہاں ہوتا ہے جہاں مواد بار بار تبدیل نہ ہو۔ عارضی حافظہ کی طرح پختہ حافظہ بھی مختلف لمبائی کے الفاظ پر مشتمل ہوتا ہے۔ لفظوں تک رسائی پتہ کے ذریعہ کیا جاتا ہے۔ یوں پتہ والا پختہ حافظہ میں الفاظ ہوں گے۔ بائٹ لے الفاظ والے چار الفاظ کے پختہ حافظہ کی اندرونی ساخت شکل 9.9 میں دکھائی گئی ہے۔ اسی کو بہتر طور شکل 10.9 میں دکھایا گیا ہے جہاں چار داخلی جمع گیٹ کی صفائے استعمال کی گئی ہے۔ دو سے چار شناخت کار، پتہ کے دو پٹ سے چار مقام تک رسائی ممکن بناتا ہے۔ یوں چار الفاظ تک رسائی ممکن ہوتی ہے۔

شکل 9.9 میں بالکل نیا غیر استعمال شدہ پختہ حافظہ دکھایا گیا ہے۔ پتہ ہونے کی صورت میں، دو سے چار شناخت کار، کو بلند کر کے لفظ بنائے گا۔ آپ دیکھ سکتے ہیں کہ اس طرح تمام جمع گیٹ کے مخارج بلند ہوں گے۔ یوں مداحل پر مخارج ہوگا۔ پتہ ہونے کی صورت میں لفظ بنائے گا اور ایک مرتبہ پھر پر مخارج ہوگا۔ آپ تسلی کر لیں کہ چاروں پتہ پر یہی مواد ملتا ہے۔ کسی بھی نئے غیر استعمال شدہ پختہ حافظہ کے ہر لفظ کے تمام پٹوں میں پایا جاتا ہے۔

آپ نے دیکھا کہ بلند ہونے سے تمام جمع گیٹوں کو یہی بلند اشارہ ملتا ہے اور یوں تمام جمع گیٹوں کے مخارج بلند ہو جاتے ہیں۔ اگر کسی جمع گیٹ سے جوڑ منقطع کیا جائے تو کا اشارہ اس جمع گیٹ تک نہ پہنچ پائے گا۔ شکل 11.9 میں اس طرح دائیں جانب چار جمع گیٹوں کو سے منقطع کیا گیا ہے۔ اس صورت لفظ پڑھنے سے حاصل ہوتا ہے۔ یہ ذہن میں رکھیں کہ جمع گیٹ کے، اس طرح کہیں نہ جڑے ہوئے مداحل، جمع گیٹ کے مخارج

پر کوئی اثر نہیں رکھتے۔ اس بحث سے آپ پختہ حافظہ میں لکھنے کے عمل کو بخوبی سمجھ گئے ہوں گے۔ پختہ حافظہ میں اس طرح جوڑوں کو توڑ کر کے مواد لکھا جاتا ہے۔ اس طرح کے حافظہ میں ہر جوڑ دراصل ایک برقی فیوز 19 ہوتا ہے۔ کسی بھی جوڑ کو توڑنے کی خاطر اس جوڑ پر نصب فیوز 20 میں اس کے استعداد سے زیادہ برقی رو گزار کے پگھلا کر توڑا جاتا ہے۔ حافظہ میں مطلوب لکھے جانے والے مواد کو شکل 8.9 کی طرح جدول میں لکھا جاتا ہے۔ جدول میں باری باری ایک ایک لفظ کو دیکھتے ہوئے، جس بٹ کے مقام پر ہو، حافظہ کے اندر اسی لفظ کے اسی بٹ کا جوڑ تباہ کر دیا جاتا ہے۔ شکل 11.9 میں جمع گیٹوں کے مداحل اور دو سے چار شناخت کار کے مدارج کے مابین جوڑ، گول دائرہ سے دکھائے گئے ہیں۔ شکل 12.9 میں لکھا گیا مواد جدول میں دیا گیا ہے۔ اس طرح اشکال میں غیر تباہ شدہ جوڑوں کو صلیبی نشان سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اس شکل کو بخوبی سمجھنا نہایت ضروری ہے۔

اب تک حافظہ میں چار الفاظ ہونے کی وجہ سے داخلی جمع گیٹ استعمال کئے گئے۔ ایک لفظ ہونے کی وجہ سے کلچر گیٹ استعمال کئے گئے۔ یوں حافظہ میں کل یعنی بتیں برقی جوڑ یا فیوز ہیں۔ بٹ پتہ والے حافظہ میں چونکہ الفاظ ہوتے ہیں لہذا ایسے حافظہ میں داخلی جمع گیٹ استعمال کئے جاتے۔ اگر حافظہ کا ایک لفظ پر مشتمل ہو تب جمع گیٹوں کی تعداد ہوگی۔ یوں حافظہ میں کل جوڑوں کی تعداد ہوگی۔ شعائیں سے صاف ہونے والا پختہ حافظہ میں بار بار لکھائی ممکن ہے۔ اس کے برقی جوڑ، برقی فیوز سے نہیں بنائے جاتے بلکہ اس کے ہر جوڑ کو ایک سوچ 21 تصور کیا جائے جسے مخصوص طریقہ سے برقی طاقت کے ذریعہ منقطع کیا جاسکتا ہے۔ منقطع جوڑوں کو دوبارہ جوڑنے کی خاطر حافظہ کو شعائیں میں کچھ دیر رکھا جاتا ہے۔ جدید برقی دباؤ سے صاف ہونے والا پختہ حافظہ میں بار بار لکھائی ممکن ہے۔ اس طرز کے حافظہ میں لکھائی برقی دباؤ سے کی جاتی ہے اور اسے صاف بھی برقی دباؤ سے ہی کیا جاتا ہے۔ پختہ حافظہ میں لکھائی مخلوط ادوار کے پروگرامر 22 سے کی جاتی ہے۔ 3.9 حافظہ کی جسامت بڑھانے کے ترکیب عارضی حافظہ کے مخلوط دور کے فتابو کرنے والے عمومی مداحل، اور ہوتے ہیں جبکہ پختہ حافظہ کے اور ہوتے ہیں۔ اس حصہ میں تصور کیا گیا ہے کہ یہاں تمام استعمال کئے گئے حافظہ کے فتابو مداحل صرف اور ہیں۔ انہیں کی مدد سے آپ ایک سے زیادہ حافظہ آپس میں جوڑنا سیکھیں گے۔ حقیقت میں عموماً کے علاوہ تمام حافظہ کے ایک جیسے فتابو مداحل اکٹھے جوڑے جاتے ہیں۔ یوں تمام حافظہ کے مداحل اکٹھے جوڑے جائیں گے اور اسی طرح ان کے تمام اکٹھے جوڑے جائیں گے۔

1.3.9 دو عدد حافظہ کے سلسلہ وار جوڑنے سے ایک عدد حافظہ کا حصول کبھی کبھار درکار جسامت کا حافظہ میسر نہیں ہوتا۔ ایسی صورت میں مایک سے زیادہ حافظہ کو اکٹھے جوڑ کر درکار بائٹ ذخیرہ کرنا ممکن بنایا جاتا ہے۔ شکل 13.9 (i) میں دو عدد حافظہ جوڑ کر دگنے جسامت کا حافظہ حاصل کیا گیا ہے۔ ان دو چھوٹے حافظہ کو حافظہ-0 اور حافظہ-1 کہا گیا ہے۔ آئیے اس شکل پر غور کرتے ہیں۔ شکل (i) میں دونوں حافظہ کے پتہ کے بٹ آپس میں جوڑے گئے ہیں یعنی حافظہ-0 کا حافظہ-1 کے ساتھ جوڑا گیا ہے۔ اسی طرح حافظہ-0 کا حافظہ-1 کے ساتھ جوڑا گیا ہے۔ اسی طرح ان کے مواد کے بٹ بھی آپس میں جوڑے گئے ہیں یعنی حافظہ-0 کے، اور کو اسی ترتیب سے حافظہ-1 کے، اور کے ساتھ جوڑا گیا ہے۔ البتہ حافظہ-1 کے مداحل (جسے کہا گیا ہے) کو نفی گیٹ کے ذریعہ کے ساتھ جوڑا گیا ہے جبکہ حافظہ-0 کے مداحل (جسے کہا گیا ہے) کو سیدھا کے ساتھ جوڑا گیا ہے۔

شکل 14.9 (i) میں پتہ کے تین بٹوں کے تمام ترتیب دکھائے گئے ہیں۔ پست ہونے سے پست ہوتا ہے جس سے حافظہ-0 حباگ اٹھتا ہے جبکہ حافظہ-1 نڈھال صورت میں رہتا ہے۔ اسی طرہ جلد ہونے سے پست ہوتا ہے جس سے حافظہ-1 حباگ اٹھتا ہے جبکہ حافظہ-0 نڈھال صورت اختیار کر لیتا ہے۔ یوں اگر پست ہو

تب پتہ کے بقایا دو بٹ یعنی اور حافظہ-0 کے مختلف مقامات تک رسائی ممکن بناتا ہے۔ پتہ کے تینوں بٹ کو دیکھتے ہوئے اس طرح پتہ حافظہ-0 کے ضروریں مقام تک رسائی دیتا ہے جبکہ پہنچا حافظہ-0 کے تیسرے مقام تک رسائی دیتا ہے۔

اسی طرح اگر بلند ہو تب پتہ کے بقایا دو بٹ یعنی اور حافظہ-1 کے مختلف مقامات تک رسائی ممکن بناتے ہیں۔ یوں پتہ حافظہ-1 کے ضروریں مقام تک رسائی دیتا ہے جبکہ پہنچا حافظہ-1 کے تیسرے مقام تک رسائی دیتا ہے۔ گزشتہ دو پیرا گراف کو اس طرح بھی دیکھا جاسکتا ہے کہ دئے گئے دو عدد چار الفاظ والے حافظہ مسل کر ایک عدد آٹھ الفاظ حافظہ کے طور کام کرتے ہیں۔ الفاظ کی لمبائی جوں کی توں چار بٹ ہی رہتی ہے۔ اس طرح دیکھتے ہوئے پہنچل حافظہ کے ضروریں مقام تک رسائی دیتا ہے، پہنچل حافظہ کے تیسرے مقام تک رسائی دیتا ہے، پہنچل حافظہ کے چوتھے مقام تک رسائی دیتا ہے اور پہنچل حافظہ کے ساتویں مقام تک رسائی دیتا ہے۔ آپ نے دیکھا کہ یوں دو عدد حافظہ جوڑنے سے ایک عدد حافظہ حاصل کیا جاسکتا ہے اور آپ کو ان کے اندرونی ساخت پر ہر وقت دوبارہ غور کرنے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ شکل 13.9 (ب) میں اس حقیقت کو مد نظر رکھتے ہوئے ان دو حافظہ، جمع نفی گیٹ کے، کو بطور ایک ہی حافظہ کے دکھایا گیا ہے جس کے تین پتہ کے بٹ اور چار مواد کے بٹ ہیں۔ اسی طرح شکل 14.9 (ب) میں تین بٹ پتہ کی نسبت سے دونوں حافظہ کے مقامات دکھائے گئے ہیں۔ اس شکل سے واضح ہے کہ ان دو چھوٹے حافظہ کو پتہ کے لحاظ سے علیحدہ علیحدہ مقامات پر رکھا گیا ہے اور حافظہ-0 کے آخری لفظ کے اگلے مقام پر حافظہ-1 کا ضروریں لفظ پایا جاتا ہے۔ یوں پتہ کے لحاظ سے ان دو حافظہ کو سلسلہ وار متریب رکھا گئے ہیں۔ آپ بھی دو یا دو سے زیادہ حافظہ جوڑتے وقت اس طرح کی تصوراتی شکل ذہن میں بنایا کریں۔ اس مثال میں جماعت کے حافظہ استعمال کئے گئے جنہیں دو پتہ کے بٹ یعنی اور درکار تھے۔ یوں ان دو بٹ کو استعمال کر کے بیدار حافظہ کے مختلف مقامات تک رسائی حاصل کی جاتی ہے جبکہ اگلے بٹ یعنی استعمال کر کے ان دو حافظہ کو پتہ کے لحاظ سے مختلف مقامات پر رکھا گیا۔ یہی طریقہ کار زیادہ جماعت کے حافظہ کے ساتھ بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔ یوں دو عدد دس بٹ پتہ والے حافظہ جوڑتے وقت تا بٹ بیدار حافظہ کے مختلف مقامات تک رسائی کے لئے استعمال کئے جائیں گے جبکہ اگلا بٹ یعنی انہیں جدا جدا طور پر مداحصل کی مدد سے بیدار کرنے کے لئے استعمال کیا جائے گا۔

2.3.9 تین عدد حافظہ کے سلسلہ وار جوڑنے سے ایک عدد حافظہ کا حصول شکل 15.9 (ا) میں پست محارج والے شناخت کار کے استعمال سے تین عدد جماعت کے حافظہ جوڑے گئے ہیں۔ ان حافظہ کو حافظہ-0، حافظہ-1 اور حافظہ-3 کہا گیا ہے۔ تینوں حافظہ کے پتہ پاپس میں جوڑے گئے ہیں۔ اسی طرح، اور بھی جوڑے گئے ہیں۔ تینوں حافظہ کے مواد کے آٹھ محارج بٹ یعنی تا بھی اسی طرح جوڑے گئے ہیں۔ البتہ ان کے مداحصل علیحدہ علیحدہ رکھے گئے ہیں۔ اس طرح ایک وقت پر صرف ایک حافظہ کے مداحصل کو پست کر کے بیدار کیا جاتا ہے اور اس کے سولہ مقامات تک کی مدد سے رسائی حاصل کی جاتی ہے۔ شناخت کار کو پتہ کے بناور بطور مداحصل مہیا کئے گئے ہیں جبکہ اس کے محارج، اور ہیں۔ شناخت کار ان دو پتہ کے مداحصل بٹوں کی مدد سے مطلوبہ حافظہ کی شناخت کرتا ہے۔ شناخت کار کا نام یہی سے نکلا ہے۔

جیسا کہ آپ جانتے ہیں، شناخت کار کے مداحصل کے کسی بھی ترتیب اس کے محارج میں سے صرف ایک کو چنتی ہے۔ شکل (ب) میں شناخت کار کا جدول دکھایا گیا ہے جس میں دائیں جانب ایک اضافی قطار بنائی گئی ہے۔ آئیں اس جدول پر غور کریں۔ اور پست ہونے کی صورت میں پست ہو گا جو کہ حافظہ-0 کے ساتھ جڑا ہے۔ یوں سے حافظہ-0 کی شناخت ہوتی ہے اور اسے بیدار کیا جاتا ہے۔ رکھتے ہوئے بقایا چار پتہ کے بٹ آزادانہ طور پر بلند یا پست ہو سکتے ہیں یعنی قیمتتا ہو سکتی ہے۔ یوں حافظہ-0 کے سولہ مقامات تک رسائی کی

جائے گی۔ تمام پتے بٹوں کو اکٹھا لکھتے ہوئے ہم دیکھتے ہیں کہ اس حافظہ کے مختلف مقامات تک رسائی کرتے وقت کی قیمتتا ہوتی ہے۔ جدول کے دائیں قطار میں یہی حدیں لکھی گئی ہیں۔ شکل (ج) میں نچلی جانب کے سولہ خانے انہیں مقامات کو ظاہر کرتے ہیں۔ حافظہ-0 کا آخری مقام، یعنی پسند رواں مقام، کل حافظہ کے مقام پر پایا جاتا ہے۔ بلند اور پست ہونے کی صورت میں پست ہوگا جو کہ حافظہ-1 کے ساتھ جبراً ہے۔ یوں سے حافظہ-1 کی شناخت ہوتی ہے اور اسے بیدار کیا جاتا ہے۔ رکھتے ہوئے بقایا چار پتے کے بٹ آزادانہ طور پر بلند یا پست ہو سکتے ہیں یعنی قیمتتا ہو سکتی ہے۔ یوں حافظہ-1 کے سولہ مقامات تک رسائی کی جائے گی۔ اس حافظہ کے مختلف مقامات تک رسائی کرتے وقت کی قیمتتا ہوتی ہے۔ جدول کے دائیں قطار میں یہی حدیں لکھی گئی ہیں۔ شکل (ج) میں نچلی جانب سے سولہ خانے اوپر اگلے سولہ خانے انہیں مقامات کو ظاہر کرتے ہیں۔ جیسا پہلے ذکر ہوا، حافظہ-0 کا آخری مقام کل حافظہ کے مقام پر پایا جاتا ہے جبکہ حافظہ-1 کا عنصر واں مقام اس سے اگلے یعنی پایا جاتا ہے۔ شکل (ج) میں صاف ظاہر ہے کہ جہاں حافظہ-0 کا اختتام ہے وہیں سے حافظہ-1 شروع ہوتا ہے۔ پست اور بلند ہونے کی صورت میں پست ہوگا جو کہ کسی بھی حافظہ کے ساتھ نہیں جبراً۔ یوں سے کسی بھی حافظہ کی شناخت نہیں ہوتی ہے۔ رکھتے ہوئے بقایا چار پتے کے بٹ آزادانہ طور پر بلند یا پست ہو سکتے ہیں یعنی قیمتتا ہو سکتی ہے۔ یوں کی قیمتتا ہوگی لیکن ان تمام مقامات پر نہ تو کچھ لکھا جاسکتا ہے اور نہ ہی یہاں سے کچھ پڑھا جاسکتا ہے۔ جدول کے دائیں قطار میں یہی حدیں لکھی گئی ہیں۔ شکل (ج) میں ان مقامات کو حالی مقامات لکھ کر ظاہر کیا گیا ہے۔ اور دونوں بلند ہونے کی صورت میں پست ہوگا جو کہ حافظہ-3 کے ساتھ جبراً ہے۔ یوں سے حافظہ-3 کی شناخت ہوتی ہے اور اسے بیدار کیا جاتا ہے۔ رکھتے ہوئے بقایا چار پتے کے بٹ آزادانہ طور پر بلند یا پست ہو سکتے ہیں یعنی قیمتتا ہو سکتی ہے۔ یوں حافظہ-3 کے سولہ مقامات تک رسائی کی جائے گی۔ اس حافظہ کے مختلف مقامات تک رسائی کرتے وقت کی قیمتتا ہوتی ہے۔ جدول کے دائیں قطار میں یہی حدیں لکھی گئی ہیں۔ شکل (ج) میں اوپر کے سولہ خانے انہیں مقامات کو ظاہر کرتے ہیں۔ شکل (ج) میں صاف ظاہر ہے کہ جہاں حالی مقامات کا اختتام ہوتا ہے وہیں سے حافظہ-3 شروع ہوتا ہے۔ یہاں کل چار پتے کے بٹ، یعنی تا، استعمال کئے گئے جو کہ چونٹھ مقامات تک رسائی دے سکتے ہیں۔ ہم نے سولہ سولہ الفاظ کے تین حافظہ استعمال کرتے ہوئے اڑتالیس مقامات استعمال کئے جبکہ سولہ مقامات (حالی مقامات) کو استعمال نہیں کیا گیا۔ اس طرح اگرچہ ان تین حافظہ کو سلسلہ وار جوڑا گیا ہے لیکن ان میں صرف حافظہ-0 اور حافظہ-1 متضرب و متضرب رکھے گئے ہیں جبکہ حافظہ-3 کو دور رکھا گیا ہے۔ ہم مزید ایک اور سولہ الفاظ کے حافظہ کو شناخت کار کے ساتھ جوڑ کر تمام کے تمام چونٹھ مقامات بھی استعمال کر سکتے ہیں۔ 3.3.9 دو عدد حافظہ متوازی جوڑ کر حافظہ کا حصول

شکل 16.9 (ا) میں دو عدد حافظہ کو متوازی جوڑ کر ایک عدد حافظہ حاصل کیا گیا ہے۔ یہ دونوں حافظہ بیک وقت بیدار ہوتے ہیں اور پستہ کے دو بٹ اور ان دونوں کے چاروں مقامات تک رسائی ممکن بناتے ہیں۔ اگر حافظہ-0 کے مواد کو تا تصور کیا جائے جبکہ حافظہ-1 کے مواد کو تا تصور کیا جائے تو یوں ان آٹھ بٹوں کو ایک ہی بائٹ تصور کیا جاسکتا ہے۔ اس طرح ان دو جبراً حافظہ کو ایک ہی جہاں کا حافظہ تصور کیا جاسکتا ہے جسے شکل (ب) میں تصوراتی شکل دی گئی ہے۔ 4.9 حافظہ کے اوقات کار حافظہ کو عموماً مائکروپراسیسر کے ساتھ مسئلہ طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ عموماً مخلوط ادوار کسی ایک مقصد سرانجام دینے کی خاطر تخلیق کئے جاتے ہیں۔ مائکروپراسیسر و تدریج مختلف نوعیت کا مخلوط دور ہے جو احکامات پر چلتا ہے۔ ان احکامات کو تبدیل کر کے مائکروپراسیسر کی کارکردگی تبدیل کی جاسکتی ہے۔ ان احکامات کو عموماً پہلے سے پختہ حافظہ میں لکھ لیا جاتا ہے جہاں سے مائکروپراسیسر انہیں پڑھ کر ان پر عمل درآمد کرتا ہے۔ مائکروپراسیسر کے ساتھ عموماً

عارضی حافظہ بھی منسلک کیا جاتا ہے جہاں یہ عارضی مواد لکھ کر ذخیرہ کر سکتا ہے اور یہاں سے مواد پڑھ بھی سکتا ہے۔ عموماً مختلف صنعت کاروں کے بنائے گئے مائیکروپراسیسر کے اپنے مخصوص احکامات ہوتے ہیں جنہیں یہ سمجھ کر ان پر عمل کر سکتا ہے۔ کسی بھی مائیکروپراسیسر کے تمام احکامات کو اس مائیکروپراسیسر کی مادری زبان 24 کہا جاتا ہے جبکہ کسی ایک حکم کو اس زبان کا لفظ 25 کہا جاتا ہے۔ مائیکروپراسیسر بیرونی حبڑے مخلوط ادوار کے ساتھ گفتگو بذریعہ پتہ، مواد اور فتاویٰ اشارات کے کرتا ہے۔ شکل 17.9 (i) میں مائیکروپراسیسر بیرونی حبڑے عارضی حافظہ سے گفتگو کر رہا ہے۔ اس گفتگو کا مقصد حافظہ میں مواد لکھنا ہے۔ اس گفتگو کا آغاز اس وقت ہوتا ہے جب مائیکروپراسیسر درکار عارضی حافظہ کا پتہ خارج کرتا ہے۔ ایسے ادوار میں نسب شناخت کار چند ہی لمحوں میں پتہ کی مدد سے درکار مخلوط دور کی شناخت کر کے اسے بیدار کرتا ہے۔ اس عمل کو شکل میں حافظہ کے فتاویٰ مدخل پتہ ہونے سے دکھایا گیا ہے۔ مائیکروپراسیسر خارجی فتاویٰ اشارہ بکوپتہ کر کے حافظہ کو خبردار کرتا ہے کہ مائیکروپراسیسر حافظہ میں مواد لکھنا چاہتا ہے اور ساتھ ہی اس مواد کو خارج کرتا ہے۔ شکل میں اس مواد کو درست مواد لکھ کر ظاہر کیا گیا ہے۔ حافظہ اس مواد کو اشارہ کے کنارہ چڑھائی پر مطلوب مقام پر محفوظ کرتا ہے۔ مائیکروپراسیسر کسی ایسے عمل کے دوران پتہ برقرار رکھتا ہے۔ شکل میں پتہ کی تبدیلی کو دو لکیریوں کی آپس میں جگہ بدلنے سے دکھایا گیا ہے۔ شکل (ب) میں مائیکروپراسیسر حافظہ سے مواد پڑھنا چاہتا ہے۔ اس گفتگو میں مائیکروپراسیسر اشارہ کو بلند رکھ کر حافظہ کو خبردار کرتا ہے کہ مائیکروپراسیسر حافظہ سے مواد پڑھنا چاہتا ہے۔ حافظہ بیدار ہوتے ہی اس کو شش میں لگ جاتا ہے کہ درکار مقام سے مواد حاصل کر کے مائیکروپراسیسر کے حوالے کرے۔ ایسا کرنے کے لئے حافظہ کو کچھ وقت درکار ہوتا ہے جسے حافظہ کا دورانیہ 26 کہتے ہیں۔ حافظہ مطلوبہ مقام سے مواد حاصل کر کے خارج کرتا ہے۔ شکل میں اس مواد کو درست مواد لکھ کر اس کی نشاندہی کی گئی ہے۔ مائیکروپراسیسر اس مواد کو پڑھ کر آگے بڑھتا ہے۔

مشق: انٹرنیٹ سے اور حافظہ کے دورانیہ رسائی حاصل کریں۔

5.9 پختہ حافظہ سے ترکیبی ادوار کا حصول اس کتاب کے حصہ 4.5 میں شناخت کار کی مدد سے تفاعل کے حصول کا طریقہ بیان کیا گیا جہاں دیکھا گیا کہ شناخت کار کے ساتھ جمع گیٹ نصب کرنے سے ایسا ممکن ہوتا ہے۔ ہٹ پتہ والے شناخت کار کے مداحل، دراصل پتہ کے بتوں کے تمام ممکنہ مجموعہ ارکان ضرب ہوتے ہیں۔ کسی بھی تفاعل کو مجموعہ ارکان ضرب کی صورت میں لکھ کر اسے شناخت کار کے مطلوبہ محارج اور ایک جمع گیٹ کی مدد سے حاصل کیا جاسکتا ہے۔ ہٹ الفاظ کے پختہ حافظہ میں شناخت کار اور جمع گیٹ موجود ہوتے ہیں۔ یوں اسے تفاعل کے حصول کے لئے تشکیل 27 دیا جاسکتا ہے۔ اس طرح شکل 12.9 کو آٹھ تفاعل حاصل کرنے والا دور سمجھا جاسکتا ہے جہاں یہ آٹھ تفاعل مندرجہ ذیل ہیں۔

(1.9)

انہیں تفاعل عمل کو ایک اور نظر سے دیکھتے ہیں۔ کسٹر دوہٹ یعنی اور کو اکٹھے دیکھیں تو یہ مداحل اور جمع کرنے والا نصف دور ہے۔ اسی طرح دراصل اور دراصلیں۔ اسی طرح دراصل دونوں مداحل کا منطقی ضرب جبکہ ان کا منطقی جمع، ان کا منطقی بلا شرکت جمع اور ان کا بلا شرکت منطقی منفی۔ جمع ہے۔

جوابات



