

عدوی ادوار
تخلیق و تجزیہ

حنالہ حسان یوسفزئی

khalidyou safzai@hotmail.com

۲۶ / 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	بوولین تفاعل کا تخمینہ	۵.۳
۴۵	بوولین تفاعل کا تخمینہ	۱.۵.۳
۴۷	قوسین میں بند بوولین تفاعل	۶.۳
۴۹	بوولین الجبرا کے بنیادی قوانین	۷.۳
۵۳	ڈی مارگن کے کلیات	۸.۳
۵۶	حبزواں بوولین 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 دورہ کا حصول	۱۳.۳
۶۷	جمع و ضرب دورے متمم جمع و متمم جمع دورہ 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 مورو نمونہ	۱۳.۶
۱۵۷	حال اور ان کی مقرری	۱.۱۴.۶
۱۵۸	معاصر ترتیبی ادوار کی بناوٹ	۱۵.۶

۷ دفتر

۱۶۳	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

۸ گنت کار

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 پسید کار	۴.۳.۸

۹ حافظہ

۱۸۳	عارضی حافظہ	۱.۹
۱۸۷	پختہ حافظہ	۲.۹
۱۸۸	حافظہ کی استعداد بڑھانے کی ترکیب	۳.۹

۱۹۳	جوابات
-----	--------

باب ۹

حافظ

ایک پلسٹ ایک **ثنائی عدد** معلومات (مواد) ذخیرہ کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ ثنائی عدد کو پلسٹ^۱ ابھی کہتے ہیں۔ یوں ایک پلسٹ ایک ثنائی عدد **حافظ**^۲ کے طور پر کام کر سکتا ہے۔ آٹھ پلسٹ جوڑ کر آٹھ ثنائی عدد حافظہ حاصل کیا جاسکتا ہے۔ اسی طرح n پلسٹ سے n حافظہ بنایا جاسکتا ہے۔ آٹھ ثنائی پلسٹ کو ایک ہشتی عدد یا ایک **بائٹ**^۳ کہتے ہیں۔ حافظہ میں رکھے گئے مواد کو **لفظ**^۴ کہتے ہیں۔ حافظہ میں الفاظ کی لمبائی قطعی ہوتی ہے۔ یوں آٹھ پلسٹ ایک بائٹ پر مشتمل ہوگا جبکہ سولہ پلسٹ 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 بائٹ حافظہ کہلائے گا۔ حافظہ میں مواد داخل کرنے کو مواد **لکھنا**^۵ یا حافظہ **لکھنا** کہتے ہیں جبکہ حافظہ سے مواد کے حصول کو مواد **پڑھنا**^۶ 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** 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**^۸ کہتے ہیں۔

bit¹
memory²
byte³
word⁴
write⁵
read⁶
random access memory, RAM⁷
access time⁸

جدول ۹.۱: حافظہ سے مواد مٹانے کا مفہوم

1111 1111	1011 0101
1111 1111	0000 0000
1111 1111	1111 1111
1111 1111	0110 0110

(ب) مواد سے خالی حافظہ

(۱) مواد سے بھرا حافظہ

دوسری قسم کا حافظہ، جو **پچھتہ حافظہ** 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 پچھتہ حافظہ^۹ کہتے ہیں۔ دوسری قسم کی پختہ حافظہ میں معلومات بار بار لکھی جاسکتی ہے تاہم ایسا کرنے سے پہلے اس پرانی معلومات مٹانی ضروری ہے۔ جدید پختہ حافظہ سے معلومات برقی کی مدد سے مٹائی جاتی ہے۔ ایسے پختہ حافظہ کو **برقی مٹا پچھتہ حافظہ**^{۱۰} کہتے ہیں۔ شروع میں پختہ حافظہ کی ایک قسم کو شعاع سے مٹایا جاتا تھا۔ اس کو **شعاع مٹا پچھتہ حافظہ**^{۱۱} کہتے ہیں۔

کاغذ پر لکھائی کو مٹانے سے صاف ستھرا کاغذ ملتا ہے۔ پلٹ ہر صورت بلند یا پست حال ہوتا ہے لہذا اس سے مواد کاغذ کی طرح نہیں مٹایا جاسکتا۔ لکھائی سے صاف حافظہ سے مراد وہ حافظہ ہوگا جس کے تمام بٹ بلند (1) ہوں۔ جدول ۹.۱ میں آٹھ بٹ لمبائی کے چار لفظ حافظہ استعمال کرتے ہوئے مواد سے بھرے اور خالی حافظہ کی وضاحت کی گئی ہے۔ یقیناً، حافظہ کے تمام بٹ پر 1 لکھنا اور حافظہ سے مواد مٹانا ایک جیسا ہوگا۔

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

^۹ ROM, read only memory

^{۱۰} one time programmable read only memory, OTP

^{۱۱} electrically erasable read only memory, EEROM, E^2PROM

^{۱۲} UV erasable read only memory, UV erasable ROM

اکائی^{۱۳}، جس کو مختصراً **اکائی حافظہ**^{۱۴} کہتے ہیں، کی بناوٹ اور علامت 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 منراہم 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 ہو گا۔ شکل 2.9 میں چار بٹ کے ایک لفظ کا حافظہ پیش ہے جہاں تمام اکائی حافظہ کے ”منتخب“ (تایو اشارے ایک ساتھ جوڑے گئے ہیں اور اسی طرح تمام کے فتایو 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 لفظ تک رسائی ممکن نہیں ہو گی۔ حافظہ میں مواد لکھنے کی خاطر مواد Z داخلی 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۔ مندرجہ کریں ہم اشاری 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 محارج D پر 0011₂ محارج ہو گا جہاں سے اسے پڑھا جاسکتا ہے۔

حقیقی حافظہ میں الفاظ تک رسائی پست 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۔

عارضی حافظہ کا استعمال جدول ۲.۹ میں دکھایا گیا ہے۔ مجاز پست ہونے کی صورت میں حافظہ بلند رکاوٹ^{۱۵} اختیار کر کے بیرونی ادوار سے مکمل منقطع ہو گا۔

شکل 4.9 میں چار بٹ جمع گیٹ کی ایک نئی علامت استعمال کی گئی ہے۔ گیٹ کا ایک مداحل دکھایا گیا ہے جس پر چھوٹی ترچھی لکیر کے ساتھ 4 لکھ کر اس بات کی وضاحت کی گئی ہے کہ دراصل یہ چار داخلی جمع گیٹ ہے۔ اس طرح کی علامت میں گیٹ کے مداحل علیحدہ علیحدہ نہیں دکھائے جاتے بلکہ تمام مداحل ایک داخلی تار سے ظاہر کیے جاتے ہیں۔ یوں دور کا نقشہ کاغذ پر کھینچتے ہوئے ہوائی تاروں کے ہجوم سے نجات حاصل

binary memory cell^{۱۳}unit memory^{۱۴}high impedance state^{۱۵}

جدول ۹.۲: عارضی حافظہ کا استعمال

عمل	A_0	A_1	پڑھ / لکھ	مجاز
بلند رکاوٹی حال	×	×	×	0
لفظ 0 کے مقام پر لکھ	0	0	0	1
لفظ 1 کے مقام پر لکھ	1	0	0	1
لفظ 2 کے مقام پر لکھ	0	1	0	1
لفظ 3 کے مقام پر لکھ	1	1	0	1
لفظ 0 کے مقام سے پڑھ	0	0	1	1
لفظ 1 کے مقام سے پڑھ	1	0	1	1
لفظ 2 کے مقام سے پڑھ	0	1	1	1
لفظ 3 کے مقام سے پڑھ	1	1	1	1

ہوتی ہے اور دور صاف ستھرا نظر آتا ہے۔ یاد رہے کہ ایسا صرف دور صاف ستھرا نظر آنے کے لئے کیا جاتا ہے۔ یوں حافظہ کے گزشتہ دواشکال ایک ہی دور بنانے کے دو طریقے ہیں۔

اسی طرز پر متعدد لفظ حافظہ کی علامت بھی بنائی جاتی ہے۔ دس بٹ پت سے $2^{10} = 1024_{10}$ یعنی تقریباً ایک ہزار مقامات تک رسائی ممکن ہے۔ کمپیوٹر کی دنیا میں گلو (ہزار) سے مراد 1024_{10} لیا جاتا ہے۔ یوں دو گلو سے مراد 2048_{10} ہوگا۔

شکل 6.9 میں وسط دور کے استعمال پر غور کریں۔ مجاز اور پڑھ / لکھ دونوں بلند ہونے کی صورت میں حافظہ میں ذخیرہ مواد D پر خارج ہوگا جبکہ مجاز بلند اور پڑھ / لکھ پست ہونے کی صورت میں D پر مہیا مواد حافظہ میں لکھا جائے گا۔ یوں D بطور مداحل و مخارج کام کرتا ہے۔

جدید عارضی حافظہ میں کثیر تعداد کے الفاظ ذخیرہ کرنے کی گنجائش ہوتی ہے۔ شکل 7.9-۱ میں چار لفظ حافظہ کے مخلوط دور 16 کی علامت دکھائی گئی ہے جہاں لفظ کے چار داخلی و خارجہ بٹوں کو D کے بجائے I/O کہا گیا ہے۔

شکل-ب میں مجاز کی جگہ مجاز استعمال کیا گیا ہے، جو شکل-ا کے مجاز مداحل پر نئی گیٹ نصب کرنے سے حاصل ہوگا؛ مزید پڑھ / لکھ کو مختصر لکھ پکار کر پتیا پر گول دائرہ ڈال کر اس کا پست فعال پن ظاہر کیا گیا ہے۔ یوں لکھ پست ہونے کی صورت میں حافظہ میں مواد لکھا جاتا ہے اور بلند ہونے کی صورت میں حافظہ سے مواد پڑھا جاتا ہے۔

شکل-ج میں بارہ بٹ پت، ایک بائٹ لمبے الفاظ کے عارضی حافظہ کی علامت دکھائی گئی ہے۔ بارہ بٹ پت سے $2^{12} = 4096_{10}$ بائٹ تک رسائی ممکن ہے لہذا یہ چار گلو بائٹ عارضی حافظہ کی علامت ہے۔ اس مخلوط دور میں سیدار مداحل کا اضافہ کیا گیا ہے، جس پر اب بات کرتے ہیں۔

مخلوط دور میں متعدد گیٹ پائے جاتے ہیں اور جدید برقیاتی آلات کئی مخلوط ادوار پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یہ سب برقی طاقت سے چلتے ہیں۔ ہم کہتے ہیں برقی طاقت۔ انہیں پیدا رکھتی ہے۔ برقیاتی آلات عموماً بیٹری سے برقی طاقت حاصل کرتے ہیں۔ درکار برقی طاقت کم کرنے سے بیٹری زیادہ دیر کارآمد رہتی ہے۔

برقیاتی آلات میں مختلف مخلوط ادوار کی ضرورت مختلف لمحات پر ہوگی۔ ان لمحات کے علاوہ انہیں بیدار رکھنے سے بلا ضرورت برقی توانائی ضائع ہوگی۔ غیر مستعمل مخلوط ادوار کی برقی طاقت منقطع نہیں کی جاسکتی ہے۔ عارضی حافظہ کی مثال لیجئے ہوئے ہم جانتے ہیں کہ برقی طاقت نہ ملنے پر ان میں مواد محفوظ نہیں رہتا، البتہ یہ 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 سی کیفیت میں ڈالا جاسکتا ہے۔ عارضی حافظہ کے مخلوط دور میں بیدار مداحل اس مقصد کے لئے مہیا کیا گیا ہے۔ جس لمحے پر مخلوط دور کی ضرورت ہو، بیدار پست کر کے اسے بیدار کیا جاتا ہے اور استعمال کے بعد فوراً دوبارہ نڈھال کر دیا جاتا ہے۔ نڈھال صورت میں مخلوط دور بیرونی دنیا سے، دوطرفہ وسطی دور کی مدد سے، مکمل طور پر منقطع رہتا ہے اور اس میں نہ کچھ لکھا جاسکتا ہے اور نہ ہی اس سے کچھ پڑھا جاسکتا ہے۔ نڈھال حال میں حافظہ کمتر برقی توانائی صرف کرتا ہے۔ عام طور شناخت کار کی مدد سے بیدار کیے جانے والے مخلوط دور کی شناخت کی جاتی ہے۔

چار لفظ حافظہ کی تصوراتی تصویر شکل 8.9 میں دکھائی گئی ہے جہاں دو ہٹ پستہ اور چار ہٹ مواد شنائی روپ میں لکھے گئے ہیں۔ اسی شکل میں ایک کلو ہائٹ حافظہ کی تصوراتی تصویر بھی پیش ہے جہاں مواد کو شنائی جبکہ پستہ کو اعشاری روپ میں لکھا گیا ہے۔

مشق ۹.۱: عارضی حافظہ 6116 کے معلوماتی صفحات سے اس کی استعداد کلو ہائٹ میں معلوم کریں۔

۹.۲ پختہ حافظہ

پختہ حافظہ سے مراد وہ حافظہ ہے جس میں مواد برقی طاقت کی عدم موجودگی میں بھی محفوظ رہتا ہو۔ پختہ حافظہ کابنیادی استعمال وہاں ہوگا جہاں مواد تبدیل نہ ہو۔

عارضی حافظہ کی طرح پختہ حافظہ بھی مختلف لمبائی کے الفاظ پر مشتمل ہوگا۔ لفظوں تک رسائی پستہ کے ذریعہ ہوگی؛ n ہٹ پستہ کے پختہ حافظہ میں 2^n لفظ ہوں گے۔

ہائٹ لمبائی چار لفظ پختہ حافظہ کی اندرونی ساخت شکل 9.9 میں دکھائی گئی ہے جس کی بہتر صورت شکل 10.9 پیش کرتی ہے، جہاں چار داخلی جمع گیٹ کی صاف شکل استعمال کی گئی ہے۔ دو سے چار شناخت کار، پستہ کے دو ہٹ سے چار مقامات تک رسائی ممکن بناتا ہے۔ یوں چار الفاظ تک رسائی ممکن ہوگی۔

شکل 9.9 میں بالکل نیا غیر استعمال شدہ پختہ حافظہ دکھایا گیا ہے۔ پستہ 002 کی صورت میں دو سے چار شناخت کار y_0 بلند کر کے لفظ 0 چنے گا۔ تمام جمع گیٹ بلند ہوں گے اور D پر 11111111 خارج ہوگا۔

پتہ 012 لفظ 1 چنے گا اور D پر 11111112 خارج ہوگا۔ آپ تسلی کر لیں کہ چاروں پتہ پر یہی مواد ملتا ہے۔ کسی بھی نئے غنیر استعمال شدہ پخت حافظ کے ہر لفظ کے تمام ہٹ بلند (1) ہوں گے۔

آپ نے دیکھا کہ بلند y_0 کی صورت میں تمام جمع گیٹ کو یہی بلند اشارہ ملتا ہے اور یوں تمام جمع گیٹ کے محتارج بلند ہوں گے۔ جمع گیٹ سے y_0 کا جوڑ منقطع کرنے سے y_0 جمع گیٹ تک نہیں پہنچے گا۔ شکل 11.9 میں دائیں چار جمع گیٹ y_0 سے منقطع ہیں لہذا y_0 بلند کر کے لفظ 0 پڑھنے سے D پر 11110000 ملتا ہے۔ یہاں ایک بات ذہن نشین کریں: ایسے اشکال میں جمع گیٹ کا منقطع مداحصل جمع گیٹ کے محتارج پر اثر انداز نہیں ہوگا۔

امید کی جاتی ہے آپ پخت حافظ میں لکھائی کا عمل بخوبی سمجھ گئے ہوں گے۔ پخت حافظ میں جوڑوں کو توڑ کر مواد لکھا جاتا ہے۔ اس قسم حافظ میں ہر جوڑ دراصل ایک برقی فتیلہ^۷ (فیوز) ہوتا ہے۔ فستیلے کی استعداد سے زیادہ برقی رو فستیلے سے گزر کر اسے پگھلا کر جوڑ منقطع کیا جاتا ہے۔

حافظ میں لکھ مواد شکل 8.9 کی طرح جدول میں لکھا جاتا ہے۔ اس جدول میں باری باری ایک لفظ کو دیکھتے ہوئے جس ہٹ کے مفتام پر 0 ہو، حافظ کے اندر اس لفظ کے اس ہٹ کا جوڑ تباہ کیا جاتا ہے۔

شکل 11.9 میں جمع گیٹوں کے مداحصل اور دو سے چار شناخت کار کے محتارج کے بیچ جوڑ گول دائروں سے ظاہر کیے گئے ہیں۔ شکل 12.9 میں لکھا گیا مواد بھی پیش کیا گیا ہے۔ ان اشکال میں غنیر تباہ شدہ جوڑ صلیبی نشان (x) سے ظاہر کیے جاتے ہیں۔ اس شکل کو بخوبی سمجھنا ضروری ہے۔

اب تک چار لفظ حافظ پر بات کی گئی جس کی وجہ سے 4 داخلی جمع گیٹ استعمال کیے گئے۔ ایک لفظ 8 ہٹ ہونے کی وجہ سے کل 8 جمع گیٹ استعمال کیے گئے۔ یوں ان حافظ میں کل 4×8 یعنی ستیس (32) جوڑیاں فستیلے ہوں گے۔ آپ دیکھ سکتے ہیں کہ n ہٹ پتہ کے حافظ میں 2^n لفظ ہوں گے لہذا ایسے حافظ میں 2^n داخلی جمع گیٹ ہوں گے۔ اگر حافظ کا ایک لفظ m ہٹ ہو تب جمع گیٹوں کی تعداد m ہوگی۔ یوں حافظ میں جوڑوں کی تعداد $m \times 2^n$ ہوگی۔

شعاع صافے پخت حافظ میں بار بار لکھائی ممکن ہے۔ ان میں جوڑ، برقی فتیلہ سے نہیں بنائے جاتے بلکہ ان جوڑ کو ایک سوچ تصور کریں جنہیں مخصوص طریقے سے برقی طاقت کے ذریعے منقطع کیا جاتا ہے۔ منقطع جوڑوں کو دوبارہ جوڑنے کی خاطر حافظ کو شعاع میں کچھ دیر رکھا جاتا ہے۔

جدید برقی صافے پخت حافظ میں بار بار لکھائی ممکن ہے۔ ان حافظ میں لکھائی برقی دباؤ سے کی جاتی ہے اور اسے صاف بھی برقی دباؤ سے کیا جاتا ہے۔

پخت حافظ میں لکھائی مخلوط ادوار پر نامہ نویل^۸ کی مدد سے کی جاتی ہے۔

۹.۳ حافظ کی استعداد بڑھانے کی ترکیب

عارضی حافظ کے مخلوط دور کے فتایو کرنے والے عمومی مداحصل، اور ہوتے ہیں جبکہ پخت حافظ کے اور ہوتے ہیں۔ اس حصہ میں تصور کیا گیا ہے کہ یہاں تمام استعمال کیے گئے حافظ کے فتایو مداحصل

^۷ electric fuse
^۸ IC programmer

صرف نادر 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 مداخلت جوڑے جاتے ہیں۔ یوں تمام حافظہ کے مداخلت 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 بانٹ ذخیرہ کرنا ممکن بنایا جاتا ہے۔ شکل 13.9 (i) میں دو عدد حافظہ جوڑ کر دئے جگے 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 پتے کے پٹ آپس میں جوڑے گئے ہیں یعنی حافظہ-0 کا حافظہ-1 کے کے ساتھ جوڑا گیا ہے۔ اسی طرح حافظہ-0 کا حافظہ-1 کے کے ساتھ جوڑا گیا ہے۔ اسی طرح ان کے مواد کے پٹ 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 مداخلت (جسے کہا گیا ہے) کو نفی گیٹ کے ذریعہ کے ساتھ جوڑا گیا ہے جبکہ حافظہ-0 کے مداخلت (جسے کہا گیا ہے) کو سیدھا کے ساتھ جوڑا گیا ہے۔

شکل 14.9 (i) میں پتے کے تین بٹوں کے تمام ترتیب دکھائے گئے ہیں۔ پست ہونے سے پست ہوتا ہے جس سے حافظہ-0 جاگ اٹھتا ہے جبکہ حافظہ-1 نڈھال صورت میں رہتا ہے۔ اسی طرح بلند ہونے سے پست ہوتا ہے جس سے حافظہ-1 جاگ اٹھتا ہے جبکہ حافظہ-0 نڈھال صورت اختیار کر لیتا ہے۔ یوں اگر پست ہو تب پست کے بقایا دو بٹ یعنی اور حافظہ-0 کے مختلف مقامات تک رسائی ممکن بناتا ہے۔ پست کے تینوں بٹ کو دیکھتے ہوئے اس طرح پست حافظہ-0 کے منصوبہ مقام تک رسائی دیتا ہے جبکہ پتہ حافظہ-0 کے تیسرے مقام تک رسائی دیتا ہے۔

اسی طرح اگر بلند ہو تب پست کے بقایا دو بٹ یعنی اور حافظہ-1 کے مختلف مقامات تک رسائی ممکن بناتا ہے۔ یوں پست حافظہ-1 کے منصوبہ مقام تک رسائی دیتا ہے جبکہ پتہ 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 پتہ تک حافظہ کے منصوبہ مقام تک رسائی دیتا ہے، پتہ تک حافظہ کے منصوبہ مقام تک رسائی دیتا ہے، پتہ تک حافظہ کے چوتھے مقام تک رسائی دیتا ہے اور پتہ تک 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 پیچھا حافظہ کے دکھایا گیا ہے جس کے تین پتے کے پٹ اور چار مواد کے پٹ ہیں۔ اسی طرح شکل 14.9 (ب) میں تین بٹ پست کی نسبت سے دونوں حافظہ کے مقامات دکھائے گئے ہیں۔ اس شکل سے واضح ہے کہ ان دو چھوٹے حافظہ کو پست کے لحاظ سے علیحدہ علیحدہ مقامات پر رکھا گیا ہے اور حافظہ-0 کے آخری لفظ کے اگلے مقام پر حافظہ-1 کا منصوبہ لفظ پایا جاتا ہے۔ یوں پست 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 جسامت کے حافظہ استعمال کیے گئے جنہیں دو پست 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 پست کے لحاظ سے مختلف مقامات پر رکھا گیا۔ یہی طریقہ کار زیادہ جسامت کے حافظہ کے ساتھ بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔ یوں دو عدد دس

ہٹ پتہ والے حافظہ جوڑتے وقت تاہٹ بیدار حافظہ کے مختلف مقامات تک رسائی کے لئے استعمال کیے جائیں گے جبکہ اگلا ہٹ یعنی ہمیں جہد اگانہ 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 (i) میں پست مخارج والے شناخت کار کے استعمال سے تین عدد جسامت کے حافظہ جوڑے گئے ہیں۔ ان حافظہ کو حافظہ -0، حافظہ -1 اور حافظہ -3 کہا گیا ہے۔ تینوں حافظہ کے پتہ ہٹاپس میں جوڑے گئے ہیں۔ اسی طرح، اور بھی جوڑے گئے ہیں۔ تینوں حافظہ کے مواد کے آٹھ مخارج ہٹ یعنی تاہٹ 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 پست کے ہٹ اور بطور مداحصل مہیا کیے گئے ہیں جبکہ اس کے مخارج، اور ہیں۔ شناخت کار ان دو پست کے مداحصل ہٹوں 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 مخارج 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 ہوگا 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 پست کے ہٹ 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 پست ہٹوں 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 پندرہواں مقام، کل حافظہ کے مقام پر پایا جاتا ہے۔ بلند اور پست ہونے کی صورت میں پست ہوگا جو کہ حافظہ -1 کے ساتھ جڑا ہے۔ یوں سے حافظہ -1 کی شناخت ہوتی ہے اور اسے بیدار کیا جاتا ہے۔ رکھتے ہوئے بقایا چار پست کے ہٹ 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 کے 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 صفرواں مقام اس سے اگلے یعنی پر 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 جڑا۔ یوں سے کسی بھی حافظہ کی شناخت نہیں ہوتی ہے۔ رکھتے ہوئے بقایا چار پست کے ہٹ 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 جڑا ہے۔ یوں سے حافظہ -3 کی شناخت ہوتی ہے اور اسے بیدار کیا جاتا ہے۔ رکھتے ہوئے بقایا چار پست کے ہٹ 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 حنالی مقامات کا اختتام ہوتا ہے وہیں سے حافظہ 3 شروع ہوتا ہے۔ یہاں کل چپ پتہ کے پٹ، یعنی تا، استعمال کیے گئے جو کہ چونٹھ مقامات تک رسائی دے سکتے ہیں۔ ہم نے سولہ سولہ الفاظ کے تین حافظہ استعمال کرتے ہوئے اڑتالیس مقامات استعمال کیے جبکہ سولہ مقامات (حنالی مقامات) کو استعمال نہیں کیا گیا۔ اس طرح اگر چہ ان تین حافظہ کو سلسلہ وار جوڑا گیا ہے لیکن ان میں صرف حافظہ 0 اور حافظہ 1 متفریق متفریق 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 (i) میں دو عدد حافظہ کو متوازی جوڑ کر ایک عدد حافظہ حاصل کیا گیا ہے۔ یہ دونوں حافظہ بیک وقت بیدار ہوتے ہیں اور پتہ کے دو پٹ 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 ان آٹھ پٹوں کو ایک ہی بائٹ تصور کیا جاسکتا ہے۔ اس طرح ان دو جبڑے 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 مائیکروپراسیسر کے ساتھ منسلک طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ عموماً مخلوط ادوار کسی ایک مقصد سرانجام دینے کی خاطر تخلیق کیے جاتے ہیں۔ مائیکروپراسیسر و قدر مختلف نوعیت کا مخلوط دور ہے جو احکامات پر چلتا ہے۔ ان احکامات کو تبدیل کر کے مائیکروپراسیسر کی کارکردگی تبدیل کی جاسکتی ہے۔ ان احکامات کو عموماً پہلے سے پختہ حافظہ میں لکھ لیا جاتا ہے جہاں سے مائیکروپراسیسر انہیں پڑھ کر ان پر عمل درآمد کرتا ہے۔ مائیکروپراسیسر 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 جبڑے مخلوط ادوار کے ساتھ گفتگو بذریعہ پتہ، مواد اور فتاویٰ اشارات کے کرتا ہے۔ شکل 17.9 (i) میں مائیکروپراسیسر بیرونی جبڑے 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 حنارن 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 پرست ہونے سے دکھایا گیا ہے۔ مائیکروپراسیسر حنارن فتاویٰ اشارہ کو پتہ کر کے حافظہ کو خبردار کرتا ہے کہ مائیکروپراسیسر حافظہ میں مواد لکھنا چاہتا ہے اور ساتھ ہی اس مواد کو حنارن کرتا ہے۔ شکل میں اس مواد کو درست مواد لکھ کر ظاہر کیا گیا ہے۔ حافظہ اس مواد کو اشارہ کے کنارہ چبڑھائی پر مطلوب مقام پر محفوظ کرتا ہے۔ مائیکروپراسیسر کسی بھی 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 رسائی 26 کہتے ہیں۔ حافظہ مطلوب مقام سے مواد حاصل کر کے حنارن 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 یوں کے تمام ممکن مجموعہ ارکان ضرب ہوتے ہیں۔ کسی بھی تفاعل کو مجموعہ ارکان ضرب کی صورت میں لکھ کر اسے شناخت کار کے مطلوبہ مخارج 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 کو ایک اور نظر سے دیکھتے ہیں۔ کمتر 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 نفی۔ جمع ہے۔

جوابات

