

عددی ادوار

تخلیق و تجزیہ

خالد حسان یوسفزئی

khalidyou safzai@hotmail.com

۹ دسمبر ۲۰۲۳



# عنوان

ویسپاچیہ

میری پہلی کتاب کا دیباچہ

۱	شانی نظام	۱
۱	۱.۱ اعشاری نظام گنتی	۱
۳	۲.۱ ہشتمی نظام گنتی	۳
۴	۳.۱ شانی نظام گنتی	۴
۶	۴.۱ اعشاری نظام سے شانی نظام میں تبادلہ	۶
۷	۵.۱ اساس سولہ (سادس عشری) نظام گنتی	۷
۹	۶.۱ اساس دو کا اساس آٹھ میں تبادلہ	۹
۹	۷.۱ اساس دو کا اساس سولہ میں تبادلہ	۹
۹	۸.۱ اساس آٹھ اور اساس سولہ سے اساس دو میں تبادلہ	۹
۱۳	بنیادی حساب	۱۳
۱۴	۱.۲ شانی نظام میں اعداد منفی کرنا	۱۴
۱۵	۲.۲ اسی تکملہ یا $r$ کا تکملہ	۱۵
۱۶	۳.۲ اساس منفی ایک تکملہ یا $(r-1)$ کا تکملہ	۱۶
۱۷	۴.۲ دو اعداد کی منفی بذریعہ اسی تکملہ	۱۷
۱۹	۵.۲ دو اعداد کی منفی بذریعہ اساس منفی ایک کا تکملہ	۱۹
۲۱	۶.۲ مثبت اور منفی اعداد	۲۱
۲۴	۷.۲ علامت دار و تکملہ نظام	۲۴
۲۹	یوولین الجبرا	۲۹
۲۹	۱.۳ یوولین الجبرا کے بنیادی تصورات	۲۹
۳۰	۱.۱.۳ منطقی ضرب	۳۰

۳۱	منطقی جمع	۲.۱.۳
۳۳	منطقی نفی	۳.۱.۳
۳۳	منطقی بلا شرکت جمع	۴.۱.۳
۳۴	منطقی ضد بلا شرکت جمع	۵.۱.۳
۳۴	برقی تاروں میں جوڑ کی وضاحت	۲.۳
۳۵	عددی گیٹ	۳.۳
۳۵	ضرب گیٹ	۱.۳.۳
۳۶	جمع گیٹ	۲.۳.۳
۳۷	غنی گیٹ	۳.۳.۳
۳۷	متعدد مداحل گیٹ	۴.۳.۳
۳۹	ضرب متمم گیٹ اور جمع متمم گیٹ	۵.۳.۳
۴۲	بلا شرکت جمع گیٹ اور بلا شرکت جمع متمم گیٹ	۶.۳.۳
۴۴	گیٹوں کے برقی خواص	۴.۳
۴۵	محکم کار	۱.۴.۳
۴۸	مخلوط ادوار	۲.۴.۳
۴۹	یوولین تفاعل کا تخمینہ	۵.۳
۵۰	یوولین تفاعل کا تخمینہ	۱.۵.۳
۵۲	قوسین میں بند یوولین تفاعل	۶.۳
۵۳	یوولین الجبر کے بنیادی قوانین	۷.۳
۵۸	ڈی مارگن کے کلیات	۸.۳
۶۱	جسٹرواں یوولین تفاعل	۹.۳
۶۱	ارکان ضرب کے مجموعہ کی ترکیب	۱۰.۳
۶۴	ارکان جمع کی ترکیب	۱۱.۳
۶۹	مجموعہ ارکان ضرب اور ضرب بعد از جمع کے مابین تبادلہ	۱۲.۳
۶۹	ضرب و جمع دورے متمم ضرب و متمم ضرب دور کا حصول	۱۳.۳
۷۱	جمع و ضرب دورے متمم جمع و متمم جمع دور کا حصول	۱۴.۳
۷۲	علامتی روپ یارموز	۱۵.۳
۷۳	ایک یارموز اور عالمی ریموز	۱.۱۵.۳
۷۳	اعشاری اعداد کے شنائی ریموز	۲.۱۵.۳
۷۵	گرے ریموز	۳.۱۵.۳
۸۱	کارناف نقشہ جات	۴
۸۱	کارناف نقشے کا بنیادی خاکہ	۱.۴
۸۳	کارناف نقشے کی بھرائی	۲.۴
۸۳	کارناف نقشے سے تفاعل کی سادہ مساوات کا حصول	۳.۴
۸۵	دو آزاد متغیر تفاعل	۱.۴.۴
۸۸	تین متغیر تفاعل	۲.۴.۴
۹۱	چار متغیر تفاعل	۳.۴.۴
۹۳	سادہ مساوات سے تفاعل کے ارکان ضرب کا حصول	۴.۴.۴
۹۳	ضرب بعد از جمع کی شکل میں سادہ مساوات	۴.۴

۵.۴ غیر دلچسپ حال ..... ۹۵

۹۷	ترکیبی منطق اور ترکیبی ادوار	۵
۹۷	۱.۵ شنائی جمع کار اور شنائی منفی کار	
۹۸	۱.۱.۵ نصف جمع کار	
۱۰۰	۲.۱.۵ مکمل جمع کار	
۱۰۴	۳.۱.۵ منفی کار	
۱۰۷	۴.۱.۵ اعشاری جمع کار	
۱۰۹	۲.۵ شنائی ضرب کار	
۱۱۰	۳.۵ شناخت کار	
۱۱۷	۴.۵ شناخت کار کی مدد سے تفاعل کا حصول	
۱۲۰	۵.۵ داخلی منتخب کار اور خارجی منتخب کار	
۱۲۰	۱.۵.۵ خارجی منتخب کار	
۱۲۱	۲.۵.۵ داخلی منتخب کار	
۱۲۳	۳.۵.۵ داخلی منتخب کار سے تفاعل کا حصول	
۱۲۵	۶.۵ متوازی شنائی ضرب کار	

۱۳۳	معاصر ترتیبی منطق اور ادوار	۶
۱۳۴	۱.۶ گیٹوں کے اوقات کار	
۱۳۵	۲.۶ پلٹ کار	
۱۳۹	۳.۶ ساعت	
۱۴۰	۴.۶ متمم ضرب گیٹ ایس آر پلٹ کار	
۱۴۱	۱.۴.۶ غیر فعال مداحل پلٹ کار، حال برقرار رکھتا ہے	
۱۴۱	۲.۴.۶ مداحل S فعال کرنے سے پلٹ کار بلند حال اختیار کرتا ہے	
۱۴۲	۳.۴.۶ مداحل $\bar{R}$ فعال کرنے سے پلٹ کار پست حال اختیار کرتا ہے	
۱۴۳	۴.۴.۶ حال دوڑ	
۱۴۳	۵.۶ زیادہ مداحل پلٹ کار	
۱۴۴	۶.۶ متبادل محباز و معذور پلٹ کار	
۱۴۶	۷.۶ آفت اعلا م پلٹ کار	
۱۴۹	۸.۶ ڈی پلٹ کار	
۱۴۹	۱.۸.۶ آفت اعلا م پلٹ کار سے حاصل کردہ ڈی پلٹ کار	
۱۵۱	۹.۶ ڈی پلٹ کار	
۱۵۴	۱۰.۶ جے کے پلٹ کار	
۱۵۷	۱.۱۰.۶ ٹی پلٹ کار	
۱۵۸	۱۱.۶ شنائی گنت کار	
۱۵۹	۱۲.۶ سلسلہ وار شنائی جمع کار	
۱۶۰	۱۳.۶ معاصر ترتیبی ادوار کا تجزیہ	
۱۶۰	۱.۱۳.۶ مساوات حال	
۱۶۱	۲.۱۳.۶ حال کا جدول	
۱۶۲	۳.۱۳.۶ حال کا خاکہ	

۱۶۲	۴.۱۳.۶	ڈی پلٹ کار پر مبنی ترتیبی دور
۱۶۳	۵.۱۳.۶	جے کے پلٹ کار پر مبنی ترتیبی دور
۱۶۷	۶.۱۳.۶	ٹی پلٹ کار کی مدد سے ترتیبی دور کا جائزہ
۱۶۸	۱۴.۶	میلی اور موری نمونہ
۱۶۹	۱.۱۴.۶	حال اور ان کی مقرری
۱۷۰	۱۵.۶	معاصر ترتیبی ادوار کی بناوٹ

۱۷۹	۷	دفتر
۱۸۱	۱.۷	سلسلہ وار دفتر
۱۸۱	۱.۱.۷	دائیں انتقال دفتر
۱۸۱	۲.۱.۷	بائیں انتقال دفتر
۱۸۲	۳.۱.۷	دائیں و بائیں انتقال دفتر
۱۸۲	۲.۷	متوازی بھرائی دفتر
۱۸۳	۳.۷	عالمگیر انتقال دفتر
۱۸۷	۴.۷	سلسلہ وار شنائی جمع کار

۱۸۹	۸	گنت کار
۱۸۹	۱.۸	شنائی گنت کار
۱۹۱	۲.۸	معاصر گنت کار
۱۹۱	۱.۲.۸	معاصر شنائی گنت کار
۱۹۴	۲.۲.۸	شنائی سر موزاعشاری معاصر گنت کار
۱۹۸	۳.۸	دیگر گنت کار
۱۹۸	۱.۳.۸	متغیر لمبائی گنت کار
۲۰۰	۲.۳.۸	بے ترتیب گنت کار
۲۰۱	۳.۳.۸	چھلانگ گنت کار
۲۰۲	۴.۳.۸	دھڑکن پیدا کار

۲۰۵	۹	حافظہ
۲۰۶	۱.۹	عارضی حافظہ
۲۱۵	۲.۹	پختہ حافظہ
۲۱۸	۳.۹	حافظہ کی استعداد بڑھانے کی ترکیب
۲۱۸	۱.۳.۹	دو عدد $4 \times 4$ حافظہ سلسلہ وار جوڑ کر ایک عدد $8 \times 4$ حافظہ کا حصول
۲۲۱	۲.۳.۹	تین $8 \times 16$ حافظہ سلسلہ وار جوڑ کر ایک $8 \times 48$ حافظہ کا حصول
۲۲۵	۳.۳.۹	دو $4 \times 4$ حافظہ متوازی جوڑ کر $8 \times 4$ حافظہ کا حصول
۲۲۵	۴.۹	حافظہ کے اوقات کار
۲۳۰	۵.۹	پختہ حافظہ سے ترکیبی ادوار کا حصول

۲۳۵	۱۰	قابل تفکیک ترکیبی منطقی ادوار
۲۳۶	۱.۰.۱۰	قابل تفکیک ضرب ترکیبی منطقی ادوار
۲۳۷	۲.۰.۱۰	قابل تفکیک ضرب و جمع ترکیبی منطقی ادوار
۲۴۰	۱.۱۰	قابل تفکیک ترتیبی ادوار

۲۴۳	غیر معاصر ترتیبی ادوار	۱۱
۲۴۷	تجربہ	۱.۱۱
۲۴۷	عبوری جدول	۱.۱.۱۱
۲۵۱	ہساو کا جدول	۲.۱.۱۱
۲۵۳	حالت دوڑ	۳.۱.۱۱
۲۵۶	توازن اور ارتعاش	۴.۱.۱۱
۲۵۸	حالت دوڑ سے پاک شانی عملاتوں کا تقرر	۲.۱۱
۲۶۱	عبوری جدول کی مدد سے پلٹ کا تجربہ	۳.۱۱
۲۶۱	ایس آر پلٹ	۱.۳.۱۱
۲۶۳	ساعت کے کنارہ پر چلتا ہوا ڈی پلٹ	۲.۳.۱۱
۲۶۹	ایس آر پلٹوں پر مبنی غیر معاصر ادوار کا قدم با قدم تجربہ	۳.۳.۱۱

۲۷۱	کمپیوٹر الف	۱۲
۲۷۱	بناؤٹ	۱.۱۲
۲۷۷	ہدایات کی فہرست	۲.۱۲
۲۸۱	کمپیوٹر کی برنامہ نویسی	۳.۱۲
۲۸۶	بازیابی پھیلا	۴.۱۲
۲۹۱	تعمیلی پھیلا	۵.۱۲
۲۹۹	خبردہرنامہ	۶.۱۲
۳۰۱	کمپیوٹر الف کا نقشہ	۷.۱۲
۳۱۱	خبردہرنامہ نویسی	۸.۱۲

۳۲۱	کمپیوٹر با	۱۳
۳۲۱	دو طرفہ دفاتر	۱.۱۳
۳۲۲	طرز تعمیر	۲.۱۳
۳۲۳	حافظہ سے رجوع کرنے والی راجع ہدایت	۳.۱۳

۳۲۵	جوابات	
-----	--------	--

## باب ۱۳

### کمپیوٹر با

ارتقائی طور پر کمپیوٹر الف ایک قدیم مشین ہے جو چند سادہ ہدایت پر عمل درآمد کر سکتا ہے۔ اس باب میں ارتقائی اگلی کڑی پر غور کیا جائے گا جسے ہم کمپیوٹر با کہیں گے۔ کمپیوٹر با چھ لائنگ کی ہدایات جانتا ہے جو برنامہ کے کسی حصے پر دوبارہ عمل کرنے یا اس حصے کو نظر انداز کرنے پر کمپیوٹر کو مجبور کر سکتی ہیں۔ جیسا آپ جلد جان پائیں گے، چھ لائنگ ہدایات کی بدولت کمپیوٹر کی طاقت بہت زیادہ بڑھتی ہے۔

#### ۱۳.۱ دو طرفہ ونا تر

تاروں کی برقی گنجائش کم کرنے کی عنصر سے ہم کمپیوٹر با کے ہر ایک دفتر اور W گزرگاہ کے بیچ تاروں کا صرف ایک سلسلہ بچھائیں گے۔ شکل 1a.11 میں اس تصور کی وضاحت کی گئی ہے۔ درآمدی اور برآمدی پینے آپس میں جوڑے گئے ہیں؛ گزرگاہ تک تاروں کا صرف ایک گروہ جاتا ہے۔

کیا درآمدی اور برآمدی پینے آپس میں جوڑنا کوئی مسئلہ کھڑا کرتا ہے؟ جی نہیں۔ کمپیوٹر کی دوڑ کے دوران کسی ایک وقت پر ”لاد“ اور ”مجاز“ میں سے صرف ایک فعال ہوگا۔ فعال ”لاد“ کی صورت میں شنائی مواد گزرگاہ سے دفتر کی درآمد کی جانب گامزن ہوگا؛ لاد عمل کے دوران، برآمدی راہیں غیر وابستہ ہوں گی۔ اس کے برعکس، فعال ”مجاز“ کی صورت میں، شنائی مواد دفتر سے گزرگاہ کی طرف گامزن ہوگا، اور درآمدی راہیں غصیر وابستہ ہوں گی۔

سہ حال دفتر کے درآمدی اور برآمدی پینوں کو مخلوط دور ساز اندرونی طور پر آپس میں جوڑ سکتا ہے۔ اس سے نافرمان تاروں کی برقی گنجائش کم ہوگی بلکہ درآمدی و برآمدی پینوں کی تعداد بھی کم ہوگی۔ مثلاً، شکل 1b.11 میں آٹھ کی بجائے چار درآمدی و برآمدی پینے ہیں۔

شکل 1c.11 میں سہ حال دفتر، جس کے درآمدی اور برآمدی راہ اندرونی طور پر آپس میں جڑے ہیں، کی علامت

floating<sup>1</sup>



پیش ہے۔ دو طرفہ تیسر ہمیں یاد دلاتا ہے کہ یہ راہ دو طرفہ<sup>۲</sup> ہے؛ اس پر مواد کسی بھی طرف چل سکتا ہے۔

## ۱۳.۲ طرز تعمیر

شکل 2.11 میں کمپیوٹر یا کی طرز تعمیر پیش ہے۔ دفاتر کے وہ برآمدات جو گزرگاہ W سے منسلک ہیں سہ سال ہیں؛ جو W گزرگاہ سے منسلک نہیں، وہ دو سال ہیں۔ یہاں بھی ہر ایک دفتر کو فوٹو و ترتیب کار فوٹو اشارات (جو یہاں دکھائے نہیں گئے) بھیجتا ہے۔ فوٹو اشارات ساعت کے اگلے کنارہ چپڑھائی پر دفتر کو لانے، یا محباز ہونے، یا کسی دوسرے مقصد کے لئے تیار کرتے ہیں۔ ہر ڈبل کی مختصر تفصیل درج ذیل ہے۔

### داخلی روزن

کمپیوٹر یا کے دو داخلی روزن ہیں جنہیں روزن 1 اور روزن 2 کہتے ہیں۔ سادس عشری سر موز ٹائپ کار تختی<sup>۳</sup> روزن 1 کے ساتھ جبری ہے۔ یوں ہم روزن 1 کے ذریعے سادس عشری برنامہ ہدایات اور مواد داخل کر سکتے ہیں۔ جیسا آپ دیکھ سکتے ہیں، سادس عشری ٹائپ کار تختی روزن 2 کے ہٹ 0 کو ”تیار“ کا اشارہ بھیجتی ہے۔ یہ اشارہ روزن 1 میں درست مواد کی نشاندہی کرتا ہے۔

روزن 2 کے پیا 7 کو جاتا ہوا سلسلہ وار مدانل<sup>۴</sup> اشارے پر بھی نظر ڈالیں۔ کچھ دیر بعد، ایک مثال کی مدد سے، سلسلہ وار داخل مواد کو متوازی مواد میں تبدیل کرنا دکھایا جائے گا۔

### برنامہ گنت کار

یہاں برنامہ گنت کار 16 ہٹ ہے جو

$$\text{برنامہ گنت کار} = 0000\ 0000\ 0000\ 0000$$

تا

$$\text{برنامہ گنت کار} = 1111\ 1111\ 1111\ 1111$$

گن سکتا ہے، جو 0000H تا FFFFH، یا اعشاری 0 تا 65535 کے برابر ہے۔

کمپیوٹر کی ہر دوڑ سے قبل پست CLR اشارہ برنامہ گنت کار کو زبردستی صاف کرتا ہے؛ یوں حافظے کے مقام 0000H پر موجود ہدایت سے عمل شروع ہوگا۔

### دفتر پت اور حافظہ

بازیابی پھیرے کے دوران، دفتر پت کو برنامہ گنت کار 16 ہٹ پت فراہم کرے گا، جس کے بعد حافظے کے مطلوبہ مقام سے دو حال ”دفتر پت“ مخاطب ہوگا۔ کمپیوٹر یا میں 0000H تا 07FFH پت 2K پنچت

bidirectional<sup>۱</sup>  
keyboard<sup>۲</sup>  
serial in<sup>۳</sup>

حافظ استعمال کرتا ہے۔ پخت حافظہ میں موجود برنامے کو **نگراض**<sup>۵</sup> کہتے ہیں۔ برقی طاقت کی مندرجہ پر کمپیوٹر کی ابتدائی صورت طے کرنا، ٹائپ کار تختی کے مواد کی تشریح، اور ایسے دیگر کام ”نگران برنامہ“ کی ذمہ داری ہے۔ باقی 62K عارضی حافظہ کے لئے مختص ہے۔ یوں 0800H تا FFFFH پتے عارضی حافظہ کے لئے استعمال ہوں گے۔

### دفتر مواد

حافظ کے مواد کا دفتر جس کو ہم مختصراً دفتر مواد<sup>۶</sup> کہیں گے آٹھ بٹ مستحکم کار ہے۔ اس کا مخارج عارضی حافظہ سے جڑا ہے۔ یہ دفتر لکھ عمل سے قبل گزرگاہ سے مواد حاصل کرتا ہے، اور پڑھ عمل کے بعد گزرگاہ کو مواد بھیجتا ہے۔

### دفتر ہدایت

کمپیوٹر باکی ہدایات کی تعداد کمپیوٹر الف کی ہدایات کی تعداد سے زیادہ ہے لہذا اس کا دفتر ہدایت 4 بٹ کی بجائے 8 بٹ ہے۔ آٹھ بٹ میں 256 ہدایات سموئے جاسکتے ہیں۔ کمپیوٹر باکے کل 42 ہدایتی رمزیں جنہیں 8 بٹ میں ڈالنا مسئلہ پیش نہیں کریگا۔ آٹھ بٹ ہدایتی رمزا استعمال کرتے ہوئے کمپیوٹر باکی ہدایات کو 8080/8085 کی ہدایات (جو خود آٹھ بٹ ہیں) کے ہم آہنگ رکھا گیا ہے۔ کمپیوٹر باکی تمام ہدایات 8080/8085 کی ہدایات کے عین مطابق ہیں۔

### فتابو و ترتیب کار

فتابو و ترتیب کار وہ فتابو الفاظ یا خنرد ہدایات پیدا کرتا ہے جو کمپیوٹر کے باقی حصوں کو ساتھ چلاتے اور ان سے کام لیتے ہیں۔ کمپیوٹر باکی ہدایات کی تعداد زیادہ ہے لہذا اس کے فتابو و ترتیب کار کا دور بھی زیادہ بڑا ہوگا۔ اگرچہ، فتابو لفظ بڑا ہوگا، بنیادی تصور میں کوئی فرق نہیں: ساعت کے اگلے کنارہ چڑھائی پر دفن کار د عمل فتابو لفظ یا خنرد ہدایات کے تحت ہوگا۔

### دفتر A

دفتر A کا دو حال مخارج ”مرکز حساب و منطق“ کو جاتا ہے؛ اس کا سہ حال مخارج W گزرگاہ کو جاتا ہے۔ یوں دفتر A میں موجود 8 بٹ لفظ مسلسل مرکز حساب و منطق کو چلاتا ہے، تاہم یہی لفظ گزرگاہ پر صرف اس وقت ڈالا جاتا ہے جب  $E_A$  فعال ہو۔

### مرکز حساب و منطق اور جھنڈے

معیاری مرکز حساب و منطق کے مخلوط ادوار عام دستیاب ہیں۔ ان ”مرکز حساب و منطق“ میں عموماً 4 یا اس سے زیادہ فتابو بٹ ہوں گے، جو A اور B الفاظ پر درکار حسابی اور منطقی عمل تعین کرتے ہیں۔ کمپیوٹر با میں مستعمل مرکز حساب و منطق، حسابی اور منطقی اعمال کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔

<sup>۵</sup> monitor

<sup>۶</sup> memory data register

<sup>۷</sup> ALU, arithmetic logic unit

جھنڈا<sup>۸</sup> سے مراد ایک پلٹ کار ہے، جو کمپیوٹر دوڑ کے دوران بدلتے حالات پر نظر رکھتا ہے۔ کمپیوٹر بائیس دو جھنڈے پائے جاتے ہیں۔ کسی ہدایت پر عمل کے دوران دفتر A کا مواد منفی ہونے کی صورت میں جھنڈا علامت<sup>۹</sup> بلند ہوگا۔ دفتر A کا مواد صفر ہونے پر جھنڈا صفر<sup>۱۰</sup> بلند ہوگا۔

عارضی دفتر، دفتر B، اور دفتر C

دفتر A کے ساتھ جمع یا اس سے منفی ہونے والا مواد دفتر B کی بجائے عارضی دفتر میں رکھا جاتا ہے۔ یوں دفتر B دیگر کام کے لئے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ عارضی دفتر اور دفتر B کے علاوہ کمپیوٹر بائیس دفتر C بھی پایا جاتا ہے۔ یوں کمپیوٹر دوڑ کے دوران مواد کی ترسیل میں ہم زیادہ پلکے سے کام لے سکتے ہیں۔

خارجی روزن

کمپیوٹر بائیس دو خارجی روزن ہیں جنہیں روزن 3 اور روزن 4 کہا گیا ہے۔ دفتر A کے مواد کو روزن 3 پر لا دیا جاسکتا ہے، جو سادس عشری نمائندگی کو چلاتا ہے۔ یوں ہم نتائج دیکھ سکتے ہیں۔

دفتر A کا مواد روزن 4 پر بھی ڈالا جاسکتا ہے۔ روزن 4 کا پتہ 7 سادس عشری سرموز کار کو<sup>۱۱</sup> تشکر کا اشارہ بھیجتا ہے۔ ”تشکر اشارہ“ اور تیار<sup>۱۲</sup> اشارہ مصافحہ<sup>۱۳</sup> کے تصور کا حصہ ہیں، جس پر جلد غور کیا جائے گا۔

روزن 4 کے پتہ 0 پر بھی نظر ڈالیں جو سلسلہ وار مخالف<sup>۱۴</sup> اشارے کو ظاہر کرتا ہے۔ ایک مثال میں ہم دفتر A کے متوازی مواد کو سلسلہ وار خارجی مواد میں تبدیل کریں گے۔

۱۳.۳ حافظے سے رجوع کرنے والی راجع ہدایات

flag<sup>۸</sup>  
sign flag<sup>۹</sup>  
zero flag<sup>۱۰</sup>  
acknowledge<sup>۱۱</sup>  
ready<sup>۱۲</sup>  
handshaking<sup>۱۳</sup>  
serial out<sup>۱۴</sup>

جوابات

