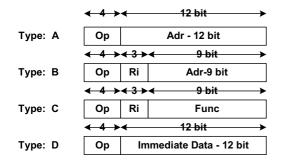


پردازنده ای با مشخصات زیر در نظر بگیرید:

- رجیستر فایل شامل ۸ رجیستر ۱۶ بیتی است که آنها را R0 تا R7 می نامیم.
 - رجیستر R0 به عنوان Accumulator مورد استفاده قرار می گیرد.
 - پردازنده توانایی آدرسدهی حافظه ای به ظرفیت 4Kx16bit را دارد.
- این پردازنده دارای چهار نوع دستور است. قالب دستورات این پردازنده در شکل زیر آمده است:



• جدول زیر دستورات این پردازنده را نشان میدهد.

| Mnemonic | | Description | Opcode | Function | Type |
|----------|-----------|--------------------|--------|-----------|------|
| Load | adr-12 | R0 ← M[adr-12] | 0000 | - | А |
| Store | adr-12 | M[adr-12] ← R0 | 0001 | - | А |
| Jump | adr-12 | PC ← adr-12 | 0010 | - | А |
| BranchZ | Ri, adr-9 | If (RO=Ri) | 0100 | - | В |
| | | PC[8:0] ← adr-9 | | | |
| MoveTo | Ri | Ri ← RO | 1000 | 00000001 | С |
| MoveFrom | Ri | RO ← Ri | 1000 | 00000010 | С |
| Add | Ri | R0 ← R0 + Ri | 1000 | 00000100 | С |
| Sub | Ri | R0 ← R0 − Ri | 1000 | 000001000 | С |
| And | Ri | RO ← RO AND Ri | 1000 | 000010000 | С |
| Or | Ri | RO ← RO OR Ri | 1000 | 000100000 | С |
| Not | Ri | RO ← NOT Ri | 1000 | 001000000 | С |
| Nop | - | No Operation | 1000 | 010000000 | С |
| Addi | lmm-12 | R0 ← R0 + Imm-12 | 1100 | - | D |
| Subi | lmm-12 | R0 ← R0 - Imm-12 | 1101 | - | D |
| Andi | lmm-12 | R0 ← R0 AND Imm-12 | 1110 | = | D |
| Ori | lmm-12 | R0 ← R0 OR Imm-12 | 1111 | - | D |

مسیر داده و واحد کنترل این پردازنده را به صورت چندمرحلهای (Multi-Cycle) طراحی کنید. با استفاده از زبان توصیف سختافزاری وریلاگ این پردازنده را توصیف کنید. برای تست پردازندهی خود برنامهای بنویسید که بزرگترین عنصر یک آرایهی ۲۰ عنصری با آدرس شروع ۱۰۰ را پیدا کند و مقدار بزرگترین عنصر و اندیس آن را به ترتیب در خانههای ۲۰۰ و ۲۰۴ حافظه بنویسد.

روش ارزیابی:

- پیاده سازی پردازنده صد (۱۰۰) نمره دارد:
- ۲۵ نمره طراحی مسیر داده و واحد کنترل (تصویر مسیر داده و واحد کنترل باید آپلود شود)
 - o ۲۵ نمره روش کدینگ (مسیر داده به صورت ساختاری و واحد کنترل به روش هافمن)
- ۲۰ نمره برای صحت طراحی با دادههای آزمون دانشجو (اسکرین شات از شکل موج خروجی شبیهسازی باید آپلود شود)
 - ۰ ۲۰ نمره صحت طراحی با دادههای آزمون توسط دستیاران آموزشی