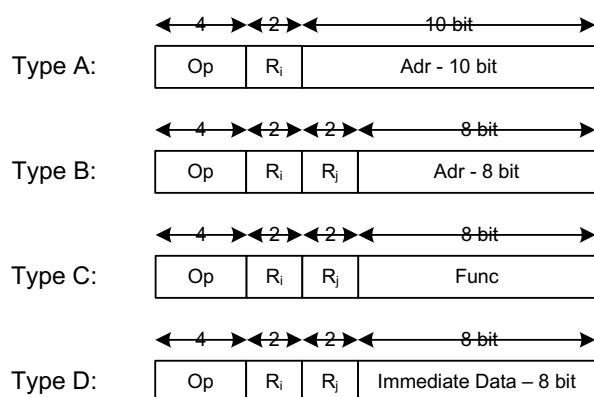




پردازنده‌ای با مشخصات زیر در نظر بگیرید:

- رجیستر فایل شامل ۸ رجیستر ۱۶ بیتی است که آنها را R0 تا R7 می‌نامیم.
- پردازنده توانایی آدرس‌دهی حافظه‌ای به ظرفیت 1Kx16bit 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.

Type	Mnemonic	Description	Opcode	Function
A	Load adr-12	$R_i \leftarrow M[\text{adr}-10]$	0000	-
	Store adr-12	$M[\text{adr}-10] \leftarrow R_i$	0001	-
	Jump adr-12	$PC \leftarrow \text{adr}-10$	0010	-
B	BranchZ $R_i, R_j, \text{adr}-8$	If ($R_i=R_j$) $PC[7:0] \leftarrow \text{adr}-8$	0100	-
C	Move R_i, R_j	$R_i \leftarrow R_j$	1000	00000001
	Add R_i, R_j	$R_i \leftarrow R_i + R_j$	1000	00000010
	Sub R_i, R_j	$R_i \leftarrow R_i - R_j$	1000	00000100
	And R_i, R_j	$R_i \leftarrow R_i \text{ AND } R_j$	1000	00001000
	Or R_i, R_j	$R_i \leftarrow R_i \text{ OR } R_j$	1000	00010000
	Not R_i, R_j	$R_i \leftarrow \text{NOT } R_j$	1000	00100000
	Nop -	No Operation	1000	01000000
	Wnd0 -	Window Register 0	1000	10000000
	Wnd1 -	Window Register 1	1000	10000001
	Wnd2 -	Window Register 2	1000	10000010
	Wnd3 -	Window Register 3	1000	10000011
D	Addi Imm-8	$R_i \leftarrow R_j + \text{Imm}-8$	1100	-
	Subi Imm-8	$R_i \leftarrow R_j - \text{Imm}-8$	1101	-
	Andi Imm-8	$R_i \leftarrow R_j \text{ AND Imm}-8$	1110	-
	Ori Imm-8	$R_i \leftarrow R_j \text{ OR Imm}-8$	1111	-

- رجیستر فایل پردازنده دارای ۸ رجیستر ۱۶ بیتی است که از طریق ۴ پنجره‌ی چهارتایی قابل دسترسی هستند. پنجره‌های شماره‌ی صفر تا سه به ترتیب شامل رجیسترهای R0-R3, R2-R5, R4-R7 و R6-R1 است. حالت پیش فرض پنجره‌ی شماره‌ی صفر است. با اجرای دستورهای Wnd0, Wnd1, Wnd2, Wnd3 می‌توان پنجره‌ی فعال را انتخاب کرد. رجیستر فایل دارای یک ورودی ۲ بیتی است که شماره‌ی پنجره‌ی فعال را مشخص می‌کند.

مسیر داده و واحد کنترل این پردازنده را به صورت تک مرحله‌ای طراحی کنید. برای تست پردازنده‌ای که طراحی کردید، ابتدا برنامه‌ی زیر را به زبان اسمبلی بنویسید، سپس آن را به زبان ماشین تبدیل کنید و آن را در آدرس ۰ حافظه‌ی دستور لود کرده و اجرا کنید. بدیهی است که باید در حافظه‌ی داده، داده‌های مناسب را قرار دهید تا نتیجه اجرای برنامه شما مشخص شود.

برنامه‌ی تست: برنامه‌ای بنویسید که حاصل جمع عناصر یک آرایه‌ی ۱۰ عنصری با آدرس شروع ۵۰۰ را به دست آورد.