

## تمرین فصل سوم - پردازنده

حسن‌ا رجایی  
سجاد شیروانی  
مهدی حق‌وردی  
سید حسین حسینی

### چکیده

سوالات فصل سوم کتاب، که در مورد خود پردازنده صحبت می‌کند، برای شما آماده شده‌اند. پاسخ هر سوال را در قسمت مربوط آنها در کوئرا به صورت PDF به صورت تایپ شده، یا دست‌نویس خوش‌خط و خوانا آپلود کنید.

پس از پایان یافتن زمان ارسال تمرین، پاسخ‌های این تمرین در آدرس زیر قرار خواهد گرفت.

<https://github.com/mahdihaghverdi/arch-questions-answers/tree/main/the-processor>

### فهرست مطالب

۲	۱ سیگنال‌های کنترلی در یک پردازنده‌ی Single Cycle
۲	۲ پیش‌نیازهای داده‌ای
۲	۱.۲ وابستگی‌ها
۲	۲.۲ افزودن NOOP بدون وجود Full Forwarding
۲	۳.۲ افزودن NOOP با وجود Full Forwarding
۳	۳ نوشتن یک Pipeline Stage
۳	۴ رجیسترهای Pipeline ها
۳	۵ Execution در یک CPU عه Pipeline شده
۳	۶ Hazard ها
۳	۷ ارتباط بین Forwarding, Hazard و ISA Desing

## ۱ سیگنال‌های کنترلی در یک پردازنده‌ی Single Cycle

سیگنال‌های کنترلی تولید شده در اجرای این دستورات را ذکر کنید.

	Instruction	Interpretation
a.	AND Rd, Rs, Rt	$\text{Reg}[\text{Rd}] = \text{Reg}[\text{Rs}] \text{ AND } \text{Reg}[\text{Rt}]$
b.	SW Rt, Offs(Rs)	$\text{Mem}[\text{Reg}[\text{Rs}] + \text{Offs}] = \text{Reg}[\text{Rt}]$

## ۲ پیش‌نیازهای داده‌ای

دستورات زیر را در نظر بگیرید

	Instruction Sequence
a.	SW R16, -100(R6) LW R4, 8(R16) ADD R5, R4, R4
b.	OR R1, R2, R3 OR R2, R1, R4 OR R1, R1, R2

### ۱.۲ وابستگی‌ها

تمامی وابستگی‌ها در این سلسله دستورات را بنویسید.

### ۲.۲ افزودن NOOP بدون وجود Full Forwarding

فرض کنید هیچ فورواردینگ در پردازنده وجود ندارد، ابتدا بگویید کجا hazard رخ می‌دهد و بین دستورات دستور NOOP بگذارید تا اجرا به درستی انجام بشود.

### ۳.۲ افزودن NOOP با وجود Full Forwarding

حالا فرض کنید در این پردازنده، فول فورواردینگ وجود دارد، ابتدا بگویید کجا hazard رخ می‌دهد و بین دستورات دستور NOOP بگذارید تا اجرا به درستی انجام بشود.

نوشتن یک Pipeline Stage	۳
رجیسترهای Pipeline ها	۴
Execution در یک CPU و Pipeline شده	۵
Hazard ها	۶
ارتباط بین Forwarding، Hazard و ISA Design	۷