

2) الف) اگر بدترین حالت را در نظر بگیریم که طولانی ترین زمان را داشته باشد

می توانیم دستور LDR را انتخاب کنیم و به سوالات پاسخ دهیم.

حال اگر دوره تناوب را n در نظر بگیریم آن گاه چون t_{alu} به اندازه 350 (ps) اضافه شده است آن گاه دوره تناوب نیز $350 + n$ می شود.

$$T_{CL} = t_{P0P-PC} + 2t_{mem} + t_{dec} + t_{RFread} + t_{ALU} + 2t_{mux} + t_{RFsetup} = n$$

$$T_{CL-new} = t_{P0P-PC} + 2t_{mem} + t_{dec} + t_{RFread} + (t_{ALU} + 350) + 2t_{mux} + t_{RF} =$$

$$= n + 350$$

ب) می دانیم که ExecuteTime از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$ExecuteTime = (instruction) n \times CPI \times T_{CL} = n T_{CL}$$

و می دانیم که CPI در single cycle برابر با یک است و همچنین با اضافه کردن

کاهش ۱۰ درصدی تعداد دستورات و تاخیر جدید ALU مقدار $ExecuteTime_{new}$

را حساب می کنیم که می شود:

$$ExecutionTime_{new} = (n - 0.1n) \times 1 \times (T_{CL} + 350) =$$

$$= 0.9n \times (T_{CL} + 350)$$

$$\frac{ET_{new}}{ET} = \frac{0.9n(T_{CL} + 350)}{nT_{CL}} < 1 \rightarrow \frac{0.9T_{CL} + 315}{T_{CL}} < 1 \rightarrow$$

$$\rightarrow 0.9T_{CL} + 315 < T_{CL} \rightarrow 315 < 0.1T_{CL} \rightarrow T_{CL} > 3150$$

پس مقدار تاخیر اولیه باید از ۳۱۵۰ میکروثانیه بیشتر باشد تا افزایش کارایی داشته باشیم.

تاخیر فرضی
برای واحد جدید

$$\frac{0.9(T_{cl} + E)}{T_{cl}} < 1 \rightarrow$$

(ج)

$$\rightarrow \frac{0.9T_{cl} + 0.9E}{T_{cl}} < 1 \rightarrow 0.9E < 0.1T_{cl} \rightarrow$$

$$\rightarrow E < \frac{1}{9} T_{cl}$$