

# ЛЕКЦ 2

## Үйлдлийн системийн онол

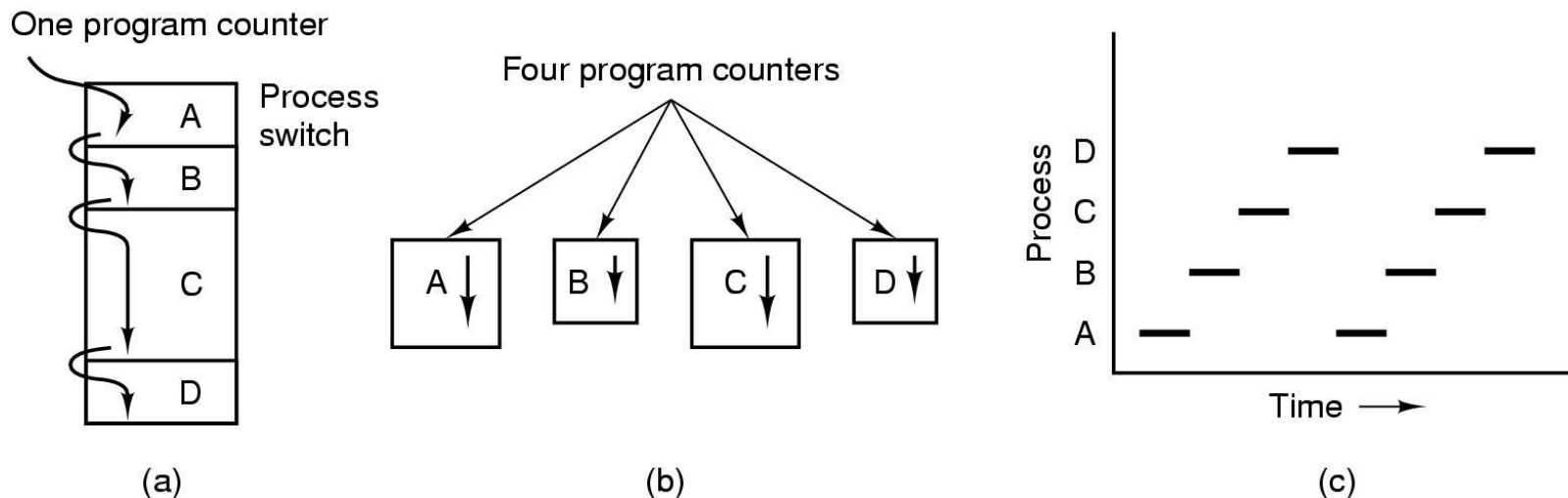
Хичээл заах багш: доктор, дэд профессор  
О. Бат-Энх

Үйлдлийн системийн онол

## Бүлэг 2

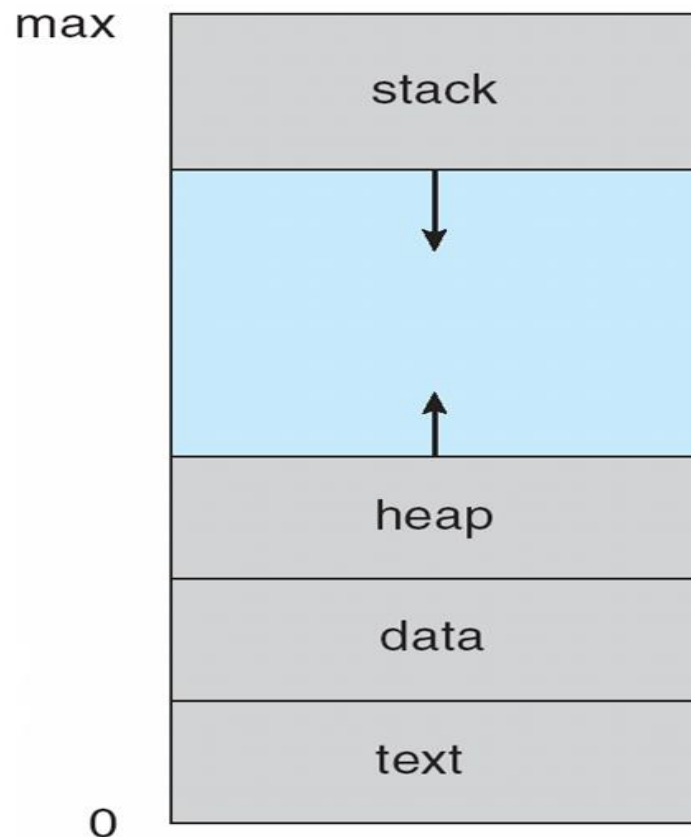
# Процессууд ба хуулбар процессууд

# Процессын загвар



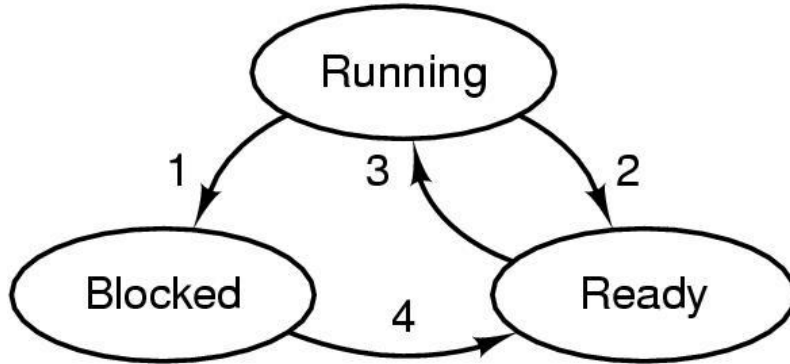
Зураг 2-1. (a) 4 программтай олон программчлал. (b) 4 биеэ даасан, дараалсан процесстой загвар (c) тухайн агшинд зөвхөн 1 программ идэвхитэй.

# Санах ой дахь процесс



Үндсэн санах ойд программ ачаалагдахдаа стек, динамик санах ой, өгөгдөл, текст гэх мэт сегментүүдийг эзэлдэг.

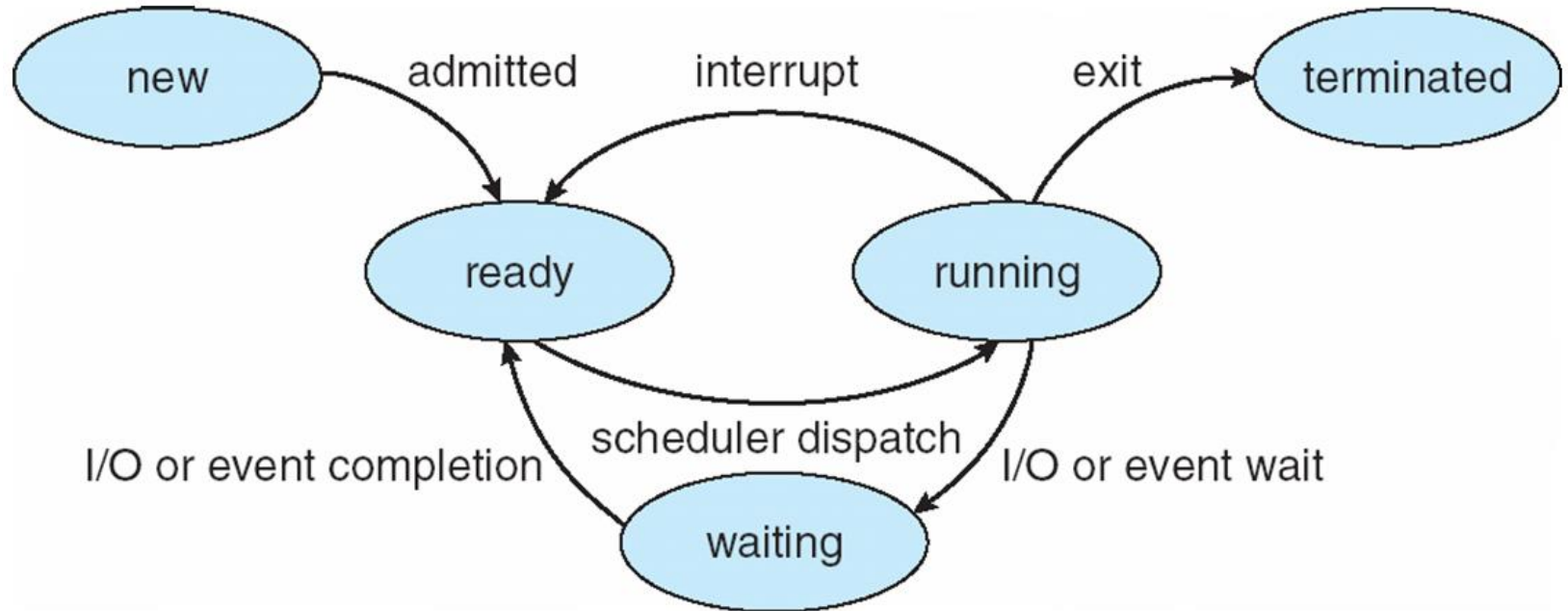
# Процессын төлөвүүд



1. Process blocks for input
2. Scheduler picks another process
3. Scheduler picks this process
4. Input becomes available

Figure 2-2. Процесс ажиллах, бэлэн, блоклогдсон төлөвүүдэд ажилладаг. Төлөвүүдийн хоорондох шилжилтийг харуулав

# Процессын төлөвүүд



Процесс үүсэх, бэлэн, ажиллах, хүлээлт, дуусах төлөвүүдэд ажилладаг. Төлөвүүдийн хоорондох шилжилтийг харуулав

# Процесс үүсэх

Процесс үүсэх үйл явц:

- Систем эхлэх.
- Ажиллаж байгаа процесс өөр бусад процессыг үүсгэж ажиллуулах.
- Хэрэглэгч шинэ процесс үүсгэхийг хүсэх.
- batch ажил эхлэх.

# Процесс дуусах

Процесс дуусах үйл явц:

- Хэвийн дуусах (voluntary).
- Алдаатай үед гарах (voluntary).
- Зайлшгүй нөхцөлд гарах (involuntary).
- Өөр процессын улмаас болж дуусах (involuntary).



# Процессын хэрэгжүүлэлт (1)

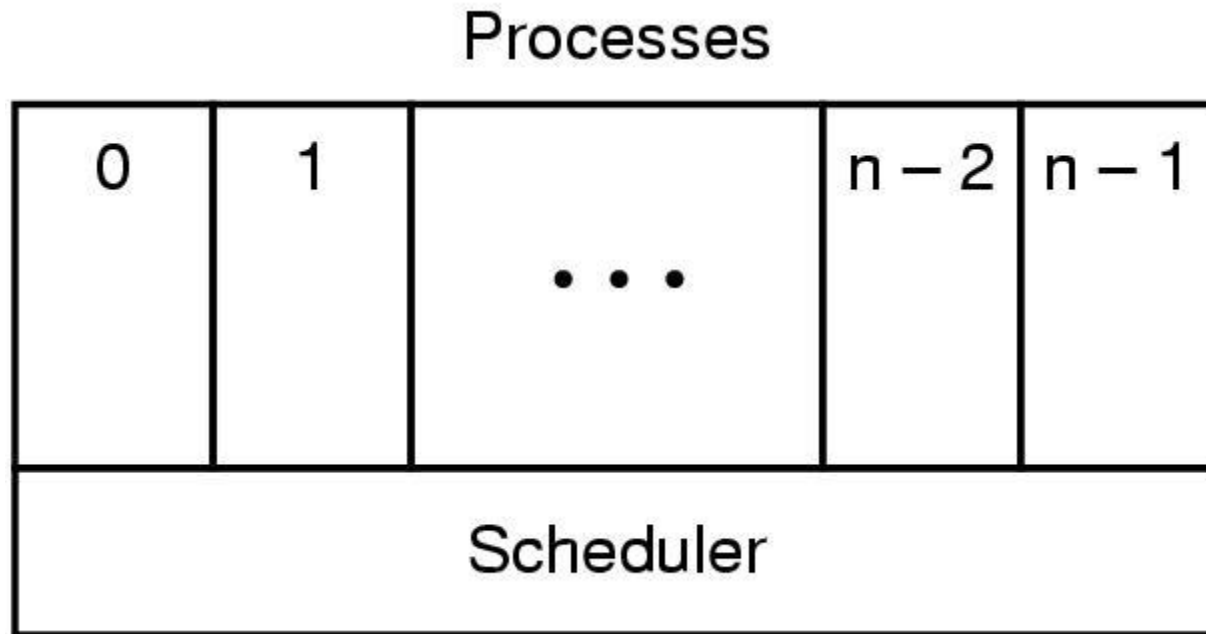


Figure 2-3. The lowest layer of a process-structured operating system handles interrupts and scheduling. Above that layer are sequential processes.

# Процессын хэрэгжүүлэлт (2)

<b>Process management</b>	<b>Memory management</b>	<b>File management</b>
Registers Program counter Program status word Stack pointer Process state Priority Scheduling parameters Process ID Parent process Process group Signals Time when process started CPU time used Children's CPU time Time of next alarm	Pointer to text segment info Pointer to data segment info Pointer to stack segment info	Root directory Working directory File descriptors User ID Group ID

Figure 2-4. Some of the fields of a typical process table entry.

# Процессын хэрэгжүүлэлт (3)

1. Hardware stacks program counter, etc.
2. Hardware loads new program counter from interrupt vector.
3. Assembly language procedure saves registers.
4. Assembly language procedure sets up new stack.
5. C interrupt service runs (typically reads and buffers input).
6. Scheduler decides which process is to run next.
7. C procedure returns to the assembly code.
8. Assembly language procedure starts up new current process.

Figure 2-5. Skeleton of what the lowest level of the operating system does when an interrupt occurs.

# Race Conditions

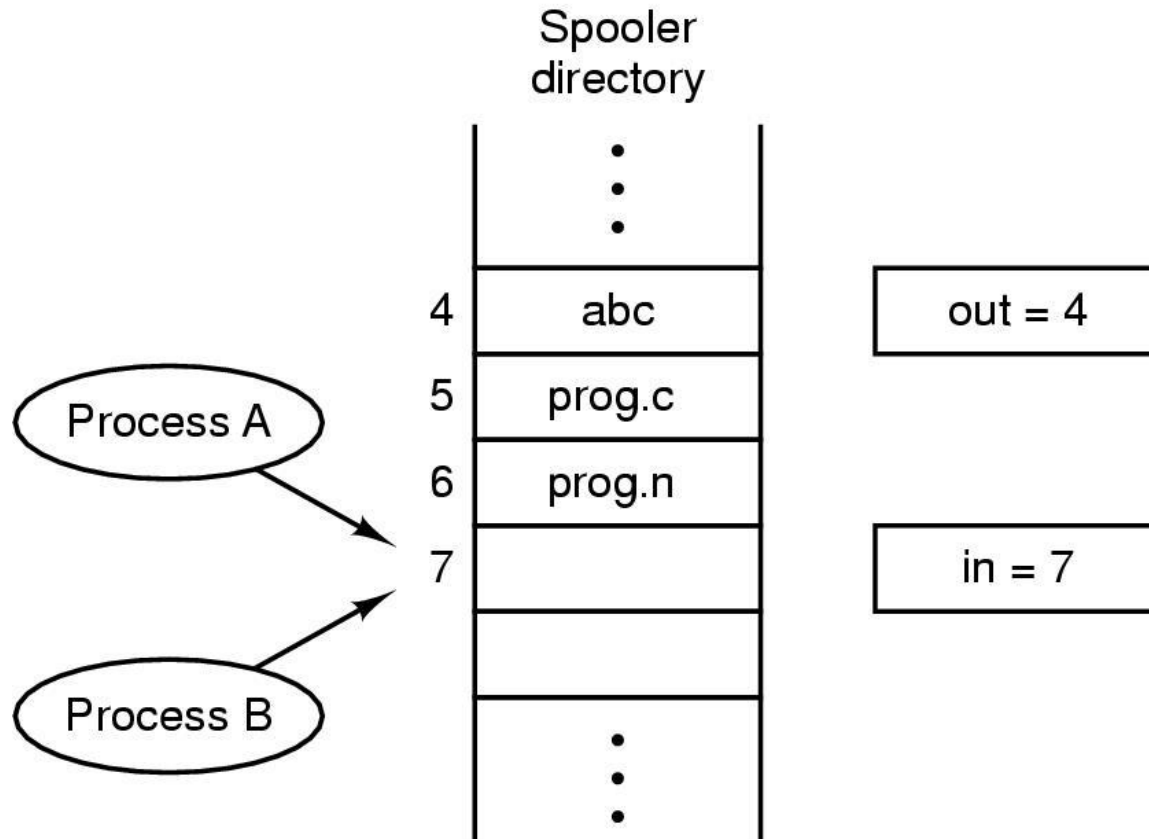


Figure 2-21. Two processes want to access shared memory at the same time.

## Сэжигтэй муж (2)

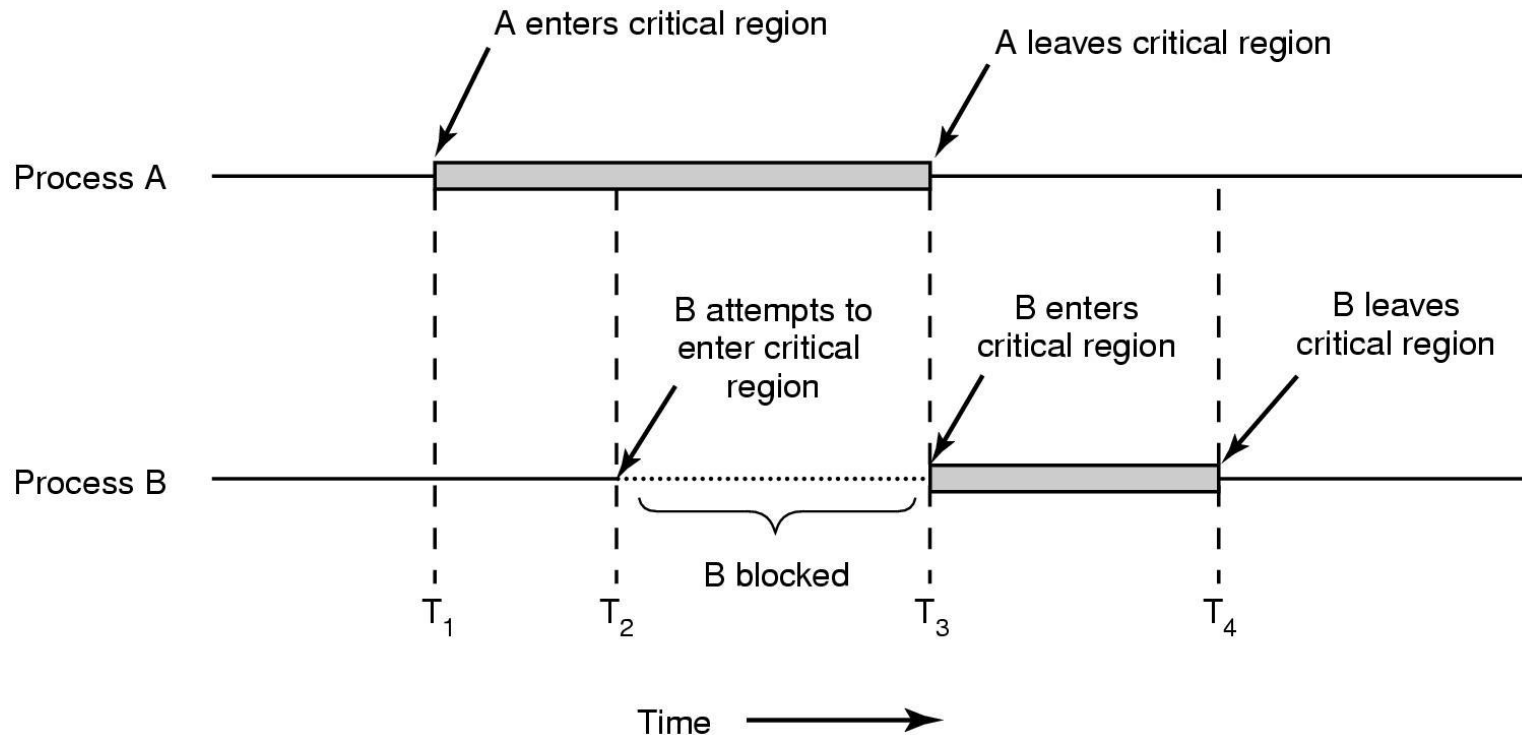
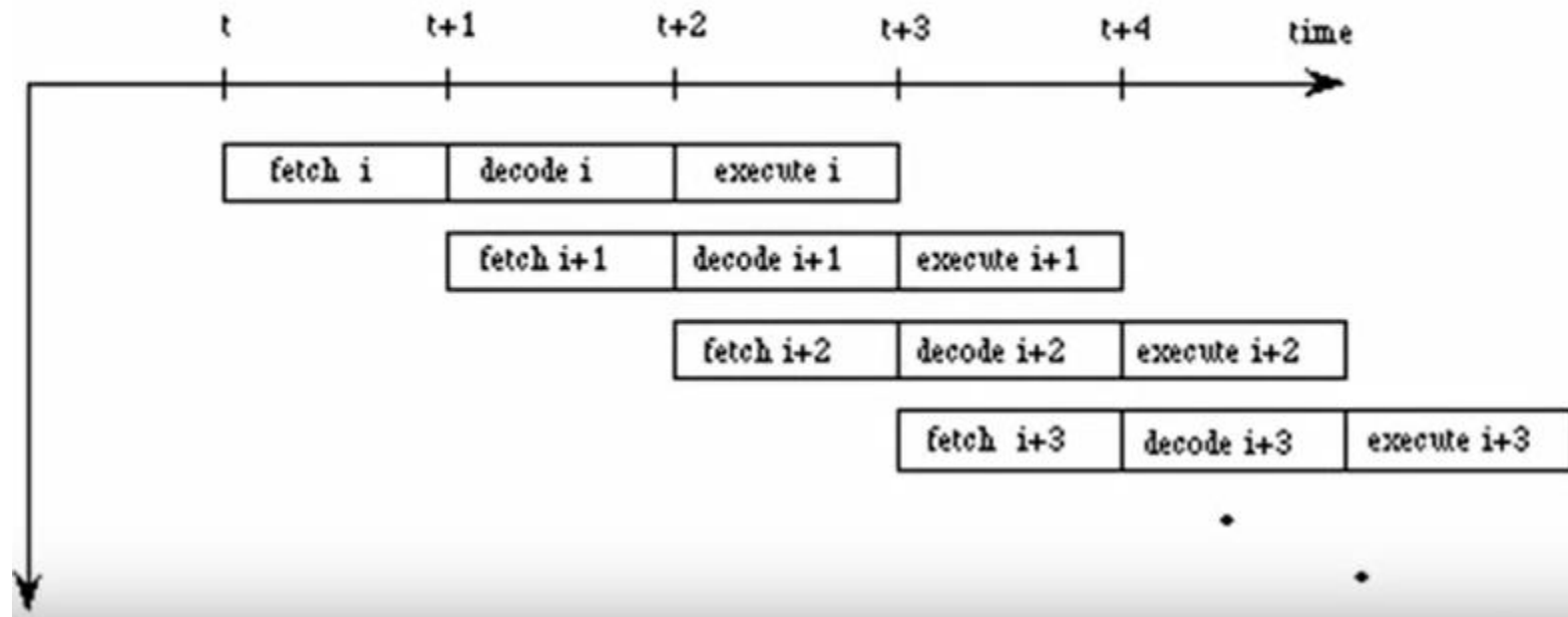
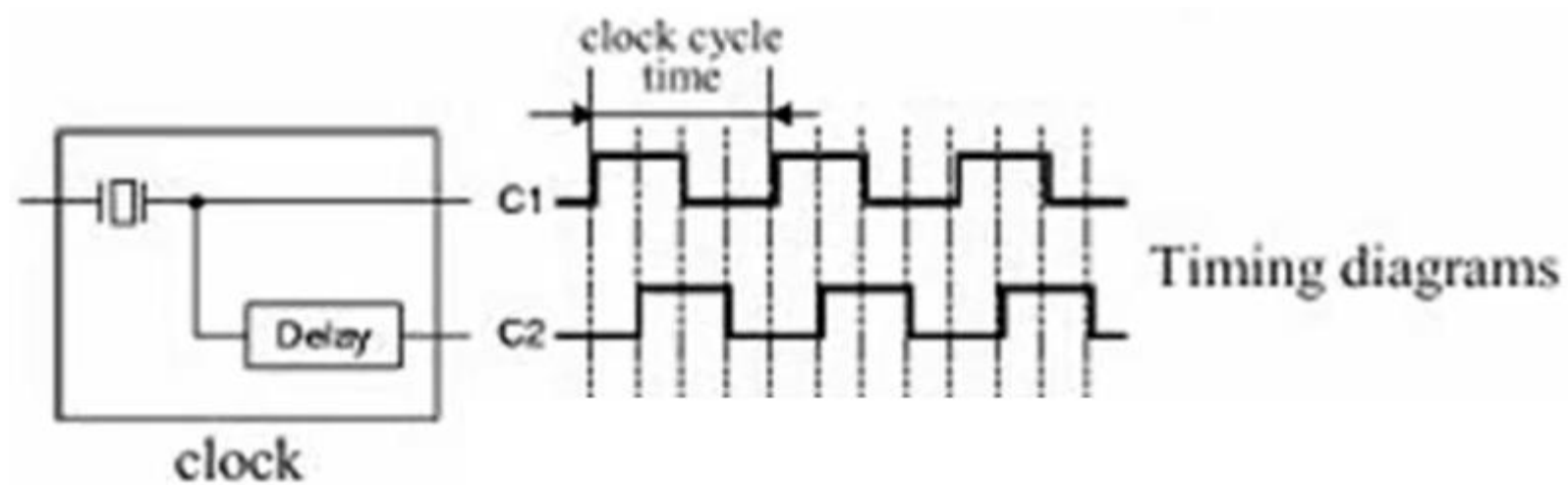
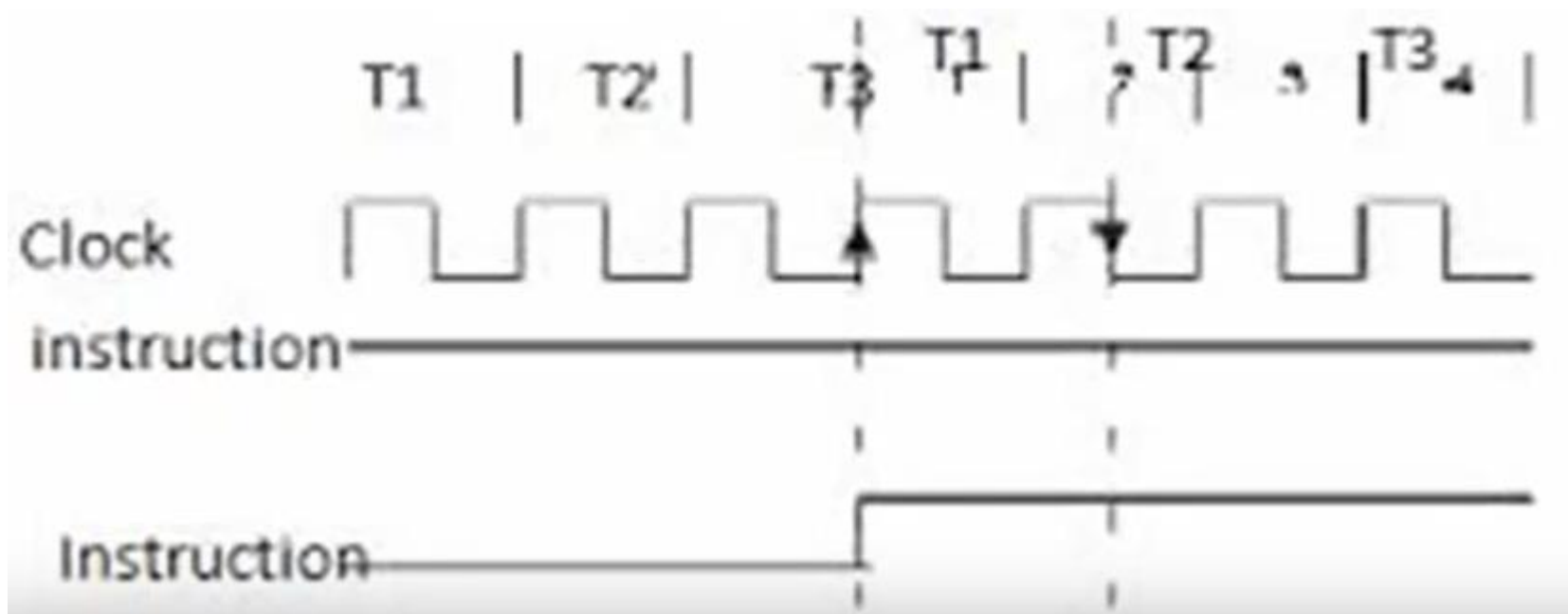


Figure 2-22. Mutual exclusion using critical regions.

Timing Diagram for a pipeline of three stages







Заавар ба instruction



# Процессорын үзүүлэлт

- Процессорын үзүүлэлтийг хэрэглэж байгаа зааврын тоогоор хэмждэг.
- MIPS - Секунд дэх сая заавар ( Instructions Per Second)
- Clock
- CPI - Заавар дах цикл (тактын дохио) (Cycles Per Instruction)

# Процессорын үзүүлэлт

- MIPS -1 секундэд ажиллах сая (1000000) зааврын тоо
- 1MIPS процессор гэдэг секундэд 1 сая заавар ажиллуулдаг процессор юм.
- Ажиллуулах боломжтой зааврын тоо их байдаг.

# Процессорын үзүүлэлт

- Clock – клок.
- Процессорын үндсэн үйлдэл клокуын тусламжтай гүйцэтгэгддэг.
- Клокуын тоо нь заавраас хамаардаг.
- Клокуын тооны урвуу хэмжигдэхүүнийг клокуын давтамж гэж нэрлэдэг.
- Клокуын давтамж нь PC үзүүлэлтийг хэмждэг индекс болдог.

# Процессорын үзүүлэлт

- 500 МГц –ын клокин давтамжтай процессорын үзүүлэлтийг тооцоол.

# Процессорын үзүүлэлт

$500 \text{ MHz} = 500 \times 10^6 \text{ Hz} = 500,000,000 \text{ Hz (times/second)}$ ;      500 hundred million pulses per second

$\frac{1}{0.5 \times 10^9} = 2 \times 10^{-9} = 2 \text{ nano (seconds/times)}$ ;      1 pulse for every 2 nanoseconds

# Процессорын үзүүлэлт

- CPI - 1 зааврыг ажиллуулахад шаардагдах  
кlockын тоо (Cycles Per Instruction)

# Бодлого

- Доорх хүснэгтэд заавар бүрт шаардагдах CPI хэмжээг үзүүлэв.

Instruction	CPI
A	6
B	2
C	4
D	8

- Процессорын 1 цикл нь 10 наносекунд бол ажиллагааны зааврууд доорх байдлаар өгөгдсөн гэвэл эдгээрийг ажиллуулахад нийт хичнээн хугацаа хэрэгтэй вэ?



# Бодолт

*Хариу:* 320 наносекунд

CPI -Нэг зааврыг гүйцэтгэхэд хэрэглэгдэх циклын ( тактын дохионы) тоо.

а. Зурагт өгөгдсөн заавруудын нийт CPI –г тооцоолно.

$$A+A+B+A+B+G \Rightarrow 6+6+2+6+4+8=32 \text{ CPI}$$

б. 1 цикл (тактын дохио) нь 10 наносекундэд ажилладаг бол 32 CPI-г ажиллуулахад

$$32 \text{ CPI} * 10 \text{ наносекунд} = 32 [\text{цикл/заавар}] * 10 * 10^{-9} [\text{секунд/цикл}] = 320 * 10^{-9} [\text{секунд/заавар}]$$



# Бодлого

- Компьютер 3 төрлийн заавартай.  
Ажиллагааны хурд ба % нь доорх хүснэгтэд  
өгөгдсөн бол MIPS хэмжээг тооцоол.

Instruction set	Execution speed (microseconds)	Frequency rate
A	0.1	40%
B	0.2	30%
C	0.5	30%

Хариу: 4MIPS

# Бодолт

**MIPS** гэдэг Million Instruction Per Second гэсэн товчилсон үг ба энэ нь Секундэд Сая Заавар гүйцэтгэнэ гэсэн юм.

Өөрөөр хэлбэл, 1MIPS процессор гэдэг секундэд нэг сая заавар ажиллуулж чаддаг гэсэн үг. Ажиллах зааврын тоо маш их хэмжээтэй байдаг учраас MIPS нэр томъёог ашигладаг.

# Бодолт

Instruction set	Execution speed (microseconds)	Frequency rate
A	0.1	40%
B	0.2	30%
C	0.5	30%

Хүснэгтэд байгаа утгуудыг авч үзвэл,

Заавар А нь 0.1 микросекундэд ажиллах ба нийт хийх даалгаврын 40% -д нь ашиглагддаг.

Заавар Б нь 0.2 микросекундэд ажиллах ба нийт хийх даалгаврын 30% -д нь ашиглагддаг гэх мэт.

# Бодолт

а. Тухайн өгөгдсөн компьютерын хувьд нэг зааврын дундаж ажиллах хугацааг тооцоолно. Өөрөөр хэлбэл, *ажиллах хурд* тус бүрийг харгалзах *давтамжаар* үржүүлж нэмнэ.

$0.1 \text{ микросекунд} * 0.4 + 0.2 \text{ микросекунд} * 0.3 + 0.5 \text{ микросекунд} * 0.3 = 0.04 + 0.06 + 0.15 = 0.25 \text{ микросекунд} = 0.25 * 10^{-6} \text{ секунд болно.}$

# Бодолт

б. Дээрх тооцоолсон утга нь  $0.25 \cdot 10^{-6}$  [секунд/заавар] буюу нэг зааврыг ажиллуулахад шаардагдах хугацаа юм. Бидний олох MIPS нь нэг секундэд ажиллах зааврын тоо [заавар/секунд].

Эндээс үзэхэд  $0.25$  [микросекунд/заавар] гэсэн утгын урвуу хэмжигдэхүүн болно.

Өөрөөр хэлбэл,  $1/0.25$  [микросекунд/заавар]  $= 1/ (0.25 \cdot 10^{-6})$   
 $= 4 \cdot 10^6 = 4\text{MIPS}$  болно.