

عوامل عدم غایبی

لهم اعلم، صدقه اینی میسر می گیرد (آذنا اذیتی)

IFoT (جی ای ای ای) سال

Dependable  $\rightarrow$  آندازه بیرون افست  
قابل است آندا

Dependability  $\rightarrow$  آندازه بیرون (معنی)

بیانیاتها محل حل و بحث، تابع توزیع دهنده ای است.

IEEE

ACM

IFIP  $\rightarrow$  W3 = 19,5%

① سوال: معنی اینه کلام داشتند؟!

پر امدادهای (حفظه ای) آنلایپزیچ

1- Reliability  $\rightarrow$  کهی ای  $\leftrightarrow$  قابلیت اطمینان - اطمینان بینی

2- Availability  $\rightarrow$  کهی دسترسی بینی

3- Safety  $\rightarrow$  کهی ایمنی (حیان و مال)

4- Security  $\rightarrow$  کیفی امنیت

PAPCO

a. Testability

لیفی

آزمون پذیری

4. performance

کمی

قابلیت عملی

v. maintainability

کمی

قابلیت نگهداری

1. *Availability*

درین اگر حقیقت آن دهنی مدنظر باشد. *Availability* *indicates* دسترسی داری این دستگاه را درین مدت زمانی که این دستگاه در دسترس باشد.

کارهایی که در این دستگاه انجام می‌شوند و عیوبیتی که این دستگاه داشته باشد. *Reliable* و *safe* همچنان که در این کلمات مذکور شده، در جایی است که دستگاه مذکور می‌تواند این دستگاه را در هر زمانی که نیاز باشد اجرا کند.

مثل هواپیما و اولین *safety* است.

مثل دستگاه *ATM* نه دستگاهی است که در این دستگاه ایمنی نداشت.

مثل جایگزینی خودرو در خانه *safety* است.

عدم پیش‌رفتگی در خودرو در خانه *safety* است.

X by wire

جایی که باید سیم‌های را به صورتی امداد کنند.

مثل سیستم تقدمة ماینر که جایی که می‌باید سیم‌های را به صورتی امداد کنند.

مثل حفاظتی *Security* همچنان که در این کلمه است.

Subject: \_\_\_\_\_  
Date: \_\_\_\_\_

## حاسوبی سیستم های آنلاین

### Testability

مثل چنین چیزی خود را در حافظه آنکه میتواند وقوع درین سیل بعینی هایی داشته باشد که آن را

### Run Time

۱۰۰ تیکتاک عمل نمایند تا آن را تست

### Design Time

### قابلیت نمایش

نمایشی باید

### Maintainability

### قابلیت نگهداری

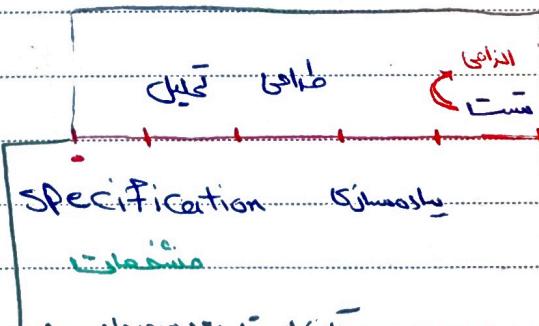
مثل قدرتایی از دست دادنی یا دستگاهی که نمایشی خوبی داشته باشد و نمایشی باید باشد که با این نمایشی باید بتواند درین سیستم خوبی داشت

### Computer Aided Design

دست انسان و این ادواتی مانند

### Online testing

عوده و داده



آنست که داده که کلی قسم باید تست آنست، مثل متدی یا

### Uni test

### تست اولی

### Integrating test

### تست کلی

مکررستی تست اشده، *Dependable*، *Run time* است ۱۰ جیز

و داده سیستم های آنلاین باید *Dependable* بودند

بالاترها در دست آورند

permanent

خطاهایی که از آن پس نمی‌گذرد

transient

خطاهایی که از آن پس نمی‌گذرد

می‌باشد

پر دست آور خطاهای Test

Defect

بیش از نفع

عیایی که در جسم ساخته شده می‌باشد  
مشکل موجود در سیستم

Fault

اسکال

مشکل هنگام اجرا می‌باشد Run time  
که باشد

Fail یعنی ممکن نیز نباشد

ذنبگری علت معلوی

Fail : Error : Fault : معلوی

Fault

Error

Fail

اسکال

خطا

ذنب

Fail می‌باشد این دو ممکن نیستند

Fail : این خود ماده است، اسکال >، سیستم

Error : یاد ممکن است اسکال در می‌باشد ماده می‌باشد.

Fault : سیستم درست آزاد نمی‌گزند و مسخر است

### نحوه سوم علی نسیم‌های آنلاین

## Fault-Tolerant system

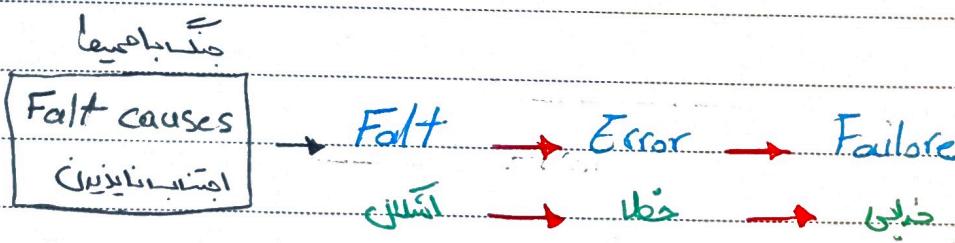
# تَحْمِلُ بَذِيلَنَّ اسْتَدَالَ

a system that can continue to correctly perform its specified tasks in the presence of hardware failure and software errors.

لیستی نیست که نتواند هست  $\rightarrow$  معنود هر چیزی ساخت را فرازد که دنیو را فرازد اینی دخاینی  $\rightarrow$  حملهای محدودی ام ای ای ای.

## Falt-Toleranz

Dependable → مُعْتمد



۳۰ تolerant فلتوں میں سوچ دا جلی سکل لیرکی این ذہبیہ لر فتہ سوچ

B. W. Jonson

Faults is a physical defect, imperfection or flaw that occurs within some hardware component.

\* ملی فیرلی دلہمی لند

## حَلَّتْ بِهَا دُعَائِسُ أَسْلَامٍ

الحادي

Error: is the manifestation of fault. is a deviation from accurrages or correctness.

دقتا *Qasatayha* درستی *Qasatayha*

عدم عمل

مدد حنفی دارها

Failure: is a non performance of some action that is due or expected.

## محمد امغار

«نیازی نہیں defect ہے، ممکنہ دلیل وہ ہے کہ اپنے defect، Fault یا fastability، «دوسن» کا

## Avezienes

## لدد ستم هائی پیجھے

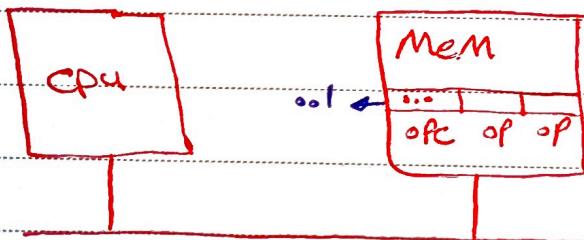
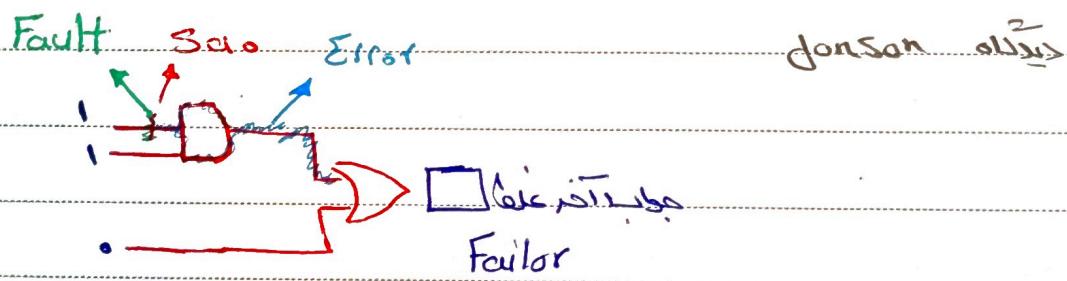
• حمل physical universal  $\Rightarrow$  حمله.

النوعين  $\text{H}_2\text{O}_2$   $\text{FeCl}_3$   $\rightarrow$   $\text{Al}_2\text{O}_3$  \*

\* اون دیدگاه Error را انتها می گویند Information نباید ملک

\* Failor زمانی رخ می‌لعدله در حیاتی می‌تواند رخ دهد.

## External universal



کذبوبن) حافظاً باعث عدم پیش افتادن است Mem wall \*

پردازندۀ ها ایندی های بسیاری هم خواست Power wall

برآوردهای کمیابی - دوست و خویاندن زیاد Soft wall

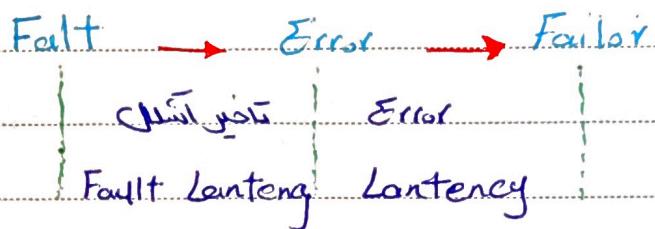
Error masking

اگر Error ممکنی اذیت بود

Fault masking

اگر Fault ممکنی اذیت بود

خطای سیستم راهی اینلاین پوشیدن



Fault Latency

از لحظه اولین اسلال کا اولین خود

Error Latency

از لحظه اولین خطا کا اولین خرابی

Golden Run

اصحی طلبی و درست

Faulty Run

اچکی خلایق احتکار

خطای سیستمی Fault، Error میں قابل Golden Run جو اسی دلیل پر می تواند باشند \*

سطح تحریر

Fault → Error → Failure

Fault → Error → Failure

Failure mode effect Analgse = FMEA

## Fault causes

متسبّب‌های اسکال یا

### ۱- Specification mistake

توقفیت اسکله (از این اسکله توهین نمایم)

Algorithm, time



### ۲- Implementation mistake

توقفیت درستگاههای دارای مسلسل اسکله (اسکله دار)

Bus

بلک پنیوم - کمترین اینما انجام می‌شود. چنان اسکله زیاد بسیار نفعی نیست.

PCB

Bridge

### ۳- External Disturbances

اعتیادهای بیرونی -

Electromagnetic

مُنکر کمپیوچر - دیزئر - امواج الکترومغناطیسی

Interface

حساسیت فنی

operator mistake

Environmental Relation

### ۴- Component Defect

متخلصه اعلیٰ استفاده شود.

متداول شود

Error  $\rightarrow$  Failor

: مطابق با این تعریف نمود : Fault and tolerance

Fault  $\rightarrow$  Error

: اسکله بر مطابق تعریف نمود : Fault masking

: مغلقیکاری خود اسکله : Fault avoidance

استفاده از مقوله ای های ساخت اسلامی این روش را می‌توان بیان کرد

Fault prevention ① دفع بلک - هست - دروسی ادبی

Fault Removal ② دفع اسکله - دفع اسکله

Fault Forecasting ③ دفع اسکله - دفع اسکله

## جایزت اطمینان Reliability - 1

حالیت اطمینان یک سیستم مادی است در حالت ذفر لذت بردار است دی انتقال سیستم اکنون میتواند در حالت ذفر است بروز کند.

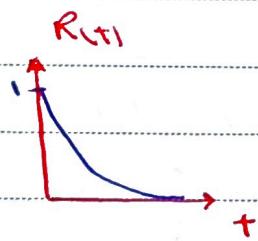
$$R(t) = \text{proto } f \text{ to } \rightarrow t, \text{ جستجوی دارای } | t, \text{ جستجوی دارای } | \text{ میم} \rightarrow \text{دنباله}.$$

جلد سیم

$$R(t) = P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

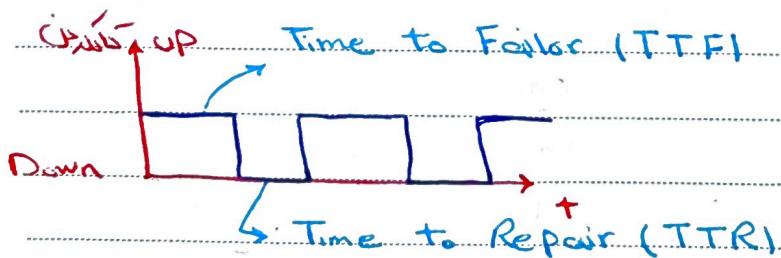
$\uparrow A \text{ occurs}$   
 $\downarrow B \text{ occurs}$

$$P(A) = 0, P(A|B) = 1$$



کیا تائیم (R) در علی استادیا (محدود) یا فرولی است؟

بایلی یلَسَتَلَ سیستم (بایلی یلَسَتَلَ سیستم) ۲۵ جمیع سود  
اهمار دفون چلول (جیلو) چیانلیان (چیانلیان) ۱/۲



MTTF<sub>2</sub> Mean time to Failure<sub>2</sub> ( $\sum_{i=1}^n \text{MTTF}_i / n$ )

سؤال: آیا تغییر لذت را با احتمال  $R_{(4)}$  لذت می‌گیرد؟ خیلی اما تغییر لذت مذکور را، به بعد  $R_{(4)}$

٢٧- تناولتكم المحادد.

تَعْلِمُ حَيْثِي : ذَلِكَ مُسِيَّبَةٌ لِكَمْ مُسِيَّبَةٌ مُسِيَّبَةٌ مُسِيَّبَةٌ مُسِيَّبَةٌ

آیا کچھ چون یعنی است >  $R_{(+)}$   $\rightarrow$  ؟ بلہ دا سید مولانا

## دامنهای اندیس (R<sub>t</sub>)

## ١- تَعْبِيدِ حَبِّي

## ٢- اهراس لمحست

$$R_{(+)} > 0.9v \quad \text{حالیست اطمینان مطابق}$$

$$\text{Unreliability} = U_{(t)} = Q_t \quad U_{(t)} = 1 - R_{(t)}$$

نکاحی ایک لذت ہے لے کر اسے تھا ایک مقتل سمجھی آئے  
مسیح ہر جانہ دھانی  $t_0 \rightarrow t_1$  میں سے تاریخی  
نہ سمجھا کیا کہ ہر زمانے  $t_0$  سے یہ جانش

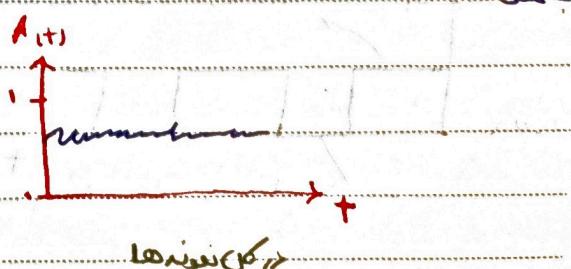
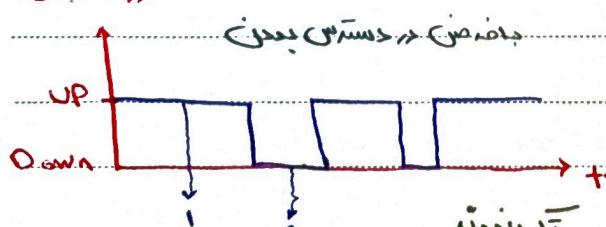
## دسترسی Availability - ۸

تادیعی از ذخیره است که بوده است یا با احتقال

آنله سسته در لحداً + سالمه در دسترسين

## Reachability

جعفر



جامعة تونس

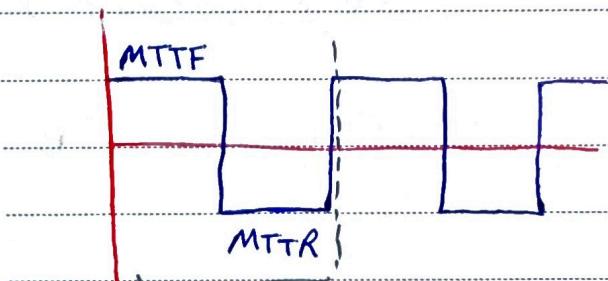
تفاوت  $R_i$  و  $A_i$  است.  $R_i$  لطفای است.  $A_i$  لذمتن است.

سیستم های زنگ داری - سیستم های جانی - سیستم آموزشی - سیستم های ایجاد اطلاعات -  $A_i$  مفهوم است.

$$MTTF = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N TTF_i$$

$$MTTR = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N TTR_i$$

$$A_i(t \rightarrow \infty) = \frac{MTTF}{MTTF + MTTR}$$



\* تعداد عواید هایی که می توانند یک همایشی میل برای عمل

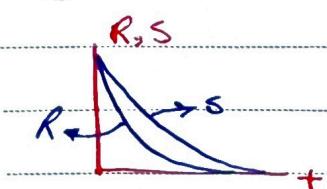
ایران را بین صفت  $R$  داشته باشند ای  $A_i$  میگیرند.

جداول تأثیر

$3(t) = S(t)$  یعنی Safety

تائیی از فعال است باید اطمینان آن را داشته باشد که آن کار آنکه ~~کار آنکه~~ عمله خود را اقطع نمی کند یا دیگر کلید سیستم ها آسیب نمی بیند یا به این اکاره با سیستم در ارتباط نمی شود آسیب

در سیستم



Note 2

خواهیم داشت - یا این کسی

یا مثل چیزی است - یا جیلید بخواست

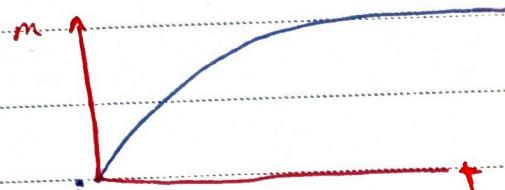
سیستم Safe است  $R$  میگیرد - ترکیبیات - ترکیب آنها

شدن - میز خانه - سیستم های تبریزها - رامکس - سیستم زد

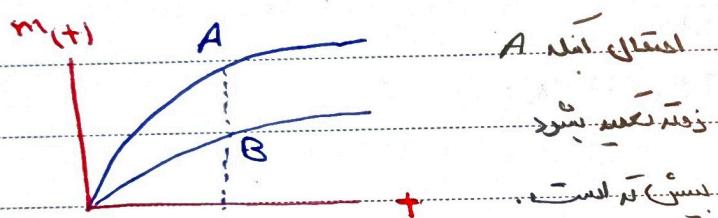
PARCO

$$\text{Sustainable} = M(t) = \text{Maintainability} - k$$

تا بھی از زنگ است که بیام احتیاط آنکه می سیستم هنر ادب در حالت  $\rightarrow$  تھیم مسعودی  
حالات عملیاتی بردارد



प्राचीन विद्या



\* حوش تَحْمِيلَةً B است

ذوَلَةَ الْجَدِيدَ سُوْدَ

أحمد بن عبد الله

بـ (صلـ) استـ بـ حـلـلـ كـبـدـ قـحـمـ وـنـيـهـ مـنـخـعـسـ حـوـلـ تـعـبـرـ سـلـسلـ

## Maintainability

## مَدِينَ حَدَّا حَلَّ قَبْلَنْ

محلی یا مکانی فکا  
Locality failure  $\rightarrow$  Diagnosis

## ④ Repairing Components

Restore to operation State is the same as before

## قابلیت کارایی Performance - A

قابلیت از ذمی است برای احتمال آنکه سیستم  $L > t$  + حداکثر سطح کارایی بتواند میلی میلی ثانی داشته باشد.

جاووب بدلایل تغییر می باشد مثلاً خواست پردازش - تغییر هست.

Prob of system performance  $(t > L)$

$P(t > L)$

کارایی  $\rightarrow$  از ذمی

نمایی است، مسترد است و غیر ممکن است

## Grace full Degradation

قابلیتی که سیستم را توان اسلام می برد که کارایی خود را کاهش دهد  
قابلیتی که سیستم را بتواند در حالتی که دو حسنه

## امنیت Security - A

Availability حضور بدهی

سیستم در حضور بدهی و مبالغه باشد

①

Confidentiality حفظ امنی

②

Integrity ایجاد امنیت

دلمه بجهود تقویت شده و جدا داده و احیانه تغییر می کند و حفظ باشد. یکپارچه باشد

③

## ① Authentication

Authorization

Encryption

Decryption

## قابلیت آزمون بدهی Testability - V

قابلیت آنکه کدن میزی های سیستم را بتوانند از درستی کنار

مثل: چک ایجاد کنند، چک ایجاد کنند، RAM، ROM، self test،

PAPCO

كالبداري الاتايدري

① Long life Applications

ناسخه باعده مولاني

Active-passive

مأمور مأهله او سائقها لدعه مولاني حارمه ضارعي مساخته ببرتاب وتعهد بالاست پس ترجح  
جهة مهنيه بعد مولاني دلasse بالبعد

Prob.  $\mathbf{f}$   $\{$  سیستم پیویز ماسن عملیاتی باشد  $\mathbf{0,95}$

② Critical Compartions

كالبداري محاسنی بعده مولاني

Critical to human بعده بعده انسان

environmental بعده بعده طبعت

equipment بعده بعده معدنات

نیرو و لامدی هسته ای - هواپیما - آزادت یکشلی - تجهیزات دفاعی

Reliability (13 hours)  $\{$   $\mathbf{0,9}$

③ Maintenance Postponement passive افتاده

نیرو و لامدی هسته ای بسیار برقی و سخت است

- مولاناها ای ای ای ای ای ای

- تحریلات غایبی ای ای ای ای ای ای

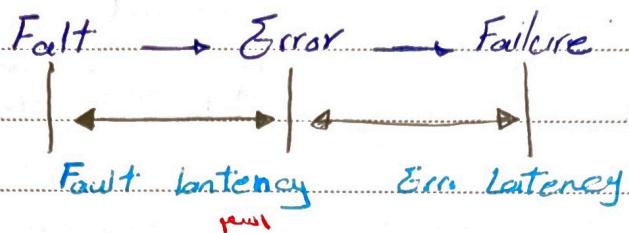
④ High - Available Apps

Active

كالبداري میسر من بذوق بذوق

- سیستم های جاگلی - دزد و اسیون

پیشگیری



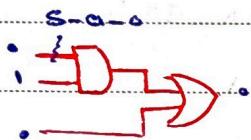
مشتقات

Latent Fault: آشکار نموده

مسیر: خطا ایجاد کننده → خطا می‌گذارنده → خرابی ایجاد کننده

Latent Error: خطا می‌گذارنده

مسیر: خطا ایجاد کننده → خطا می‌گذارنده → خرابی ایجاد کننده



Fault: چون فردی می‌تواند مخفی (مسیب) باشد

Fault characterization

۱- میانی ایجاد کننده

۲- ایجاد می‌شوند و تصحیح آن را

Detect and correct

کیفیت ایجاد کننده

① Causes

① Specification mistake

② Implementation mistake

③ External Disturbances

④ Component Defect

Fault: خطا ایجاد کننده

① Nature

① Digital

② Analog

② S.W

و ممکن است بسیار زیاد باشند

خط

-s/o

② Duration

① Transient

خط

② Intermittent

خط

③ permanent

خط

Test & Design: تایید ایجاد کننده

خط

PAPCO

① Local

خط

② Extent

خط

② Global

خط



soft و hard است، عیناً هست Failure جایی است Fault یا Error هست

Failure هست

نیز ۹۸٪

۹۸-۹۹٪

لطفی ۱٪

۱-۲٪

② Value

مدادسته می‌شود

مداد دقیق بعد

نمی‌شود

Fault

Fault Reconfiguration

پیشنهادی اسلام

لطفی اسلام

حمل یاری اسلام

محمد سراجی اسلام

نمایم مفهیم شد

① Fault Detect

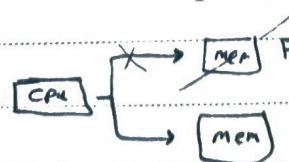
② Fault Locate

③ Fault Containment

④ Fault Recovery

ماریلی اسلام - ماریلی اسلام

حدایقی مجدد خانه باشد و بتوان با آن مراجعت کرد. نوعی یعنی Fault اینکه یکی پیشنهادی اسلام ایجاد نداشت.



Fault propagation

برآمد

انشاد

۲) هایلیند

## sys requirement

### ① sys Design

#### ① Fault Avoidance

- Port selection
- Design Review
- Quality control
- Design rules
- Shielding

#### ② Fault Tolerance

##### ویژگی احتیاطی - HW Redundancy

##### ویژگی ایمنی - SW

##### ویژگی اطلاعاتی - Info

##### ویژگی زمانی - Time

##### ویژگی کشف خطا - Fault Detection

##### ویژگی محدوده خطا - Fault containment

##### ویژگی تغییر پیوسته - Fault Reconfiguration

##### ویژگی موثر - Effectiveness

### ② sys Evaluation

#### - Markov models

#### - Fault Analysis

#### - Tolerance Analysis

#### - Testing

#### - Environmental study

#### - Failure models

#### - Combination models

#### - Failure Data

#### - probability

نیکر و سدیل نیست های تعلیم پذیر استال، اعزوئی است

1. Passive Redundancy  $\rightarrow$  No Fault Detection  $\rightarrow$  Fault Masking

1. Fault Detect  $\rightarrow$  اعیان لایسنس مانی

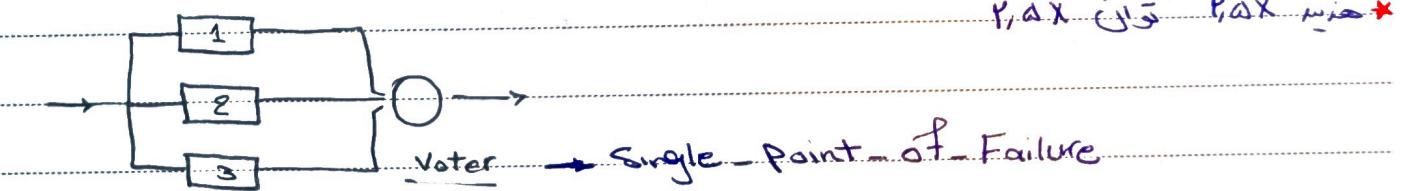
2. Active Redundancy  $\rightarrow$  2. Fault Locate  $\rightarrow$  اعیان لایسنس مانی

2. Fault Recovery  $\rightarrow$  ایجیس استان

3. Hybrid Redundancy  $\rightarrow$  اعیان لایسنس مانی

### Triple Modular Redundancy (TMR)

تیبل مارکل میکر - ایجیس استان

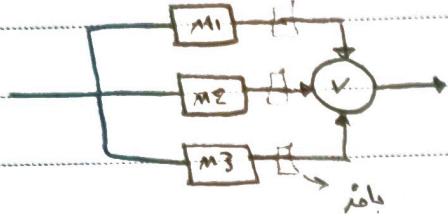


Common Cause of Failure

پیش از اینجا خواهد شد

$$R_{TMR} = \text{Cloud} \times R_{Voter}$$

## ① TMR → Fault Masking



عیوب مخفی

حیثیت

دھنیا مخفی

حیوان مخفی

کب فحاذ ایجاد

حیان

SPOF

امروزی تاہمیں (بامن ملک)

$$R_{TMR} \rightarrow \frac{1}{3} \times R_{Voter} \rightarrow R_{TMR}^{(+)} \leq R_{Voter}$$

\* عمل اسے قابلیت اطمینان لئے مسود اداں ہم عمل اسکال اسست.

\* قابلیت اطمینان جا ہنلے عم دستے حستیتیم داد.

\* موصیہ ہی مسودہ ہم مارنیں لئیک بیداری مسادی.

## Voter

### \* Majority Voter

بای الٹریٹیٹ

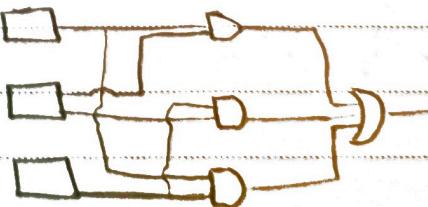
حیان: دھنی تیکی معلو دیجیتالی اسٹا وہرہ ہی مخفی ویکیل داد دھنی تیکی خریتی مغورت

$M_1 \quad M_2 \quad M_3 \quad Voter$

منفی بکس نشان جی دھد

$$= 2m + 4z + 4y$$

منفی منفی حیبیت FA → Corry



Subject: \_\_\_\_\_  
Date: \_\_\_\_\_

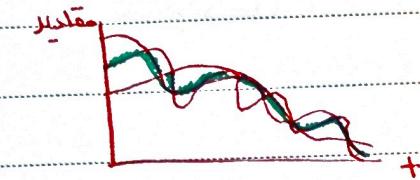
\* Mean Value

میانگین میانی

میانگین

\* Median Value

میانگین میانی



MSB LSB

\* k-significant bit

8.15

مستندی بر این مقادیر بودار مثل

8.23

20.18

20.1

Voter =   
HW  
SW

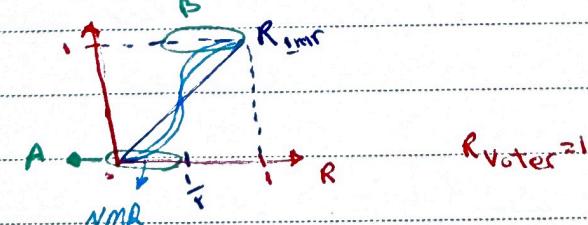
نام راننر

جایزه IO و دوچی نیز دیا

و مخففه حلاط R که می سودیا سئور ۱۸.۱

فرابی تکمیل می آمد.  $\left[ \frac{N}{2} \right]$  حایزم دیگر ... FMR, EMR

R<sub>sys</sub>



...passive

## Active

## TMR or NMR

owc

آیا تھل بذر اسلام است؟

4

بله بعثت صلحانی آن دا هستیل  
می دهد

آیا اقم اسی مادھستا طفیل نہ ما

١٩

RV  $\sim$   $\tilde{G_{\text{max}}}$

دَاهْنَ

cost

— + +

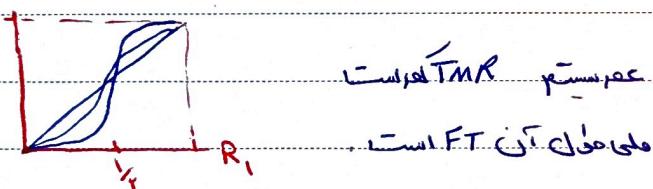
- 14 -

power

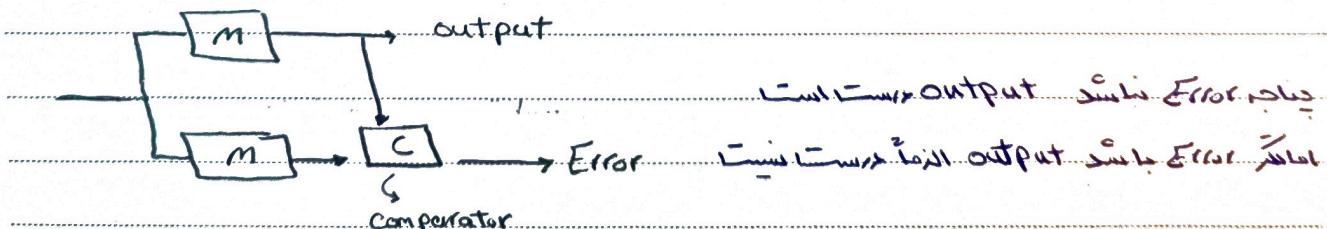
- + - + -

10

R<sub>TMR</sub>



## Application with comparison (DNC)



$$= R(t)$$

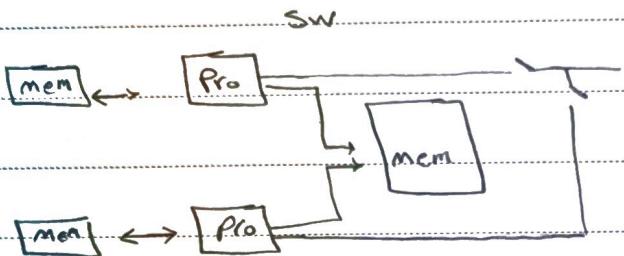
$$R_{DWC}(t) = \Sigma R_{11}(t) \cdot R_{12}(t)$$

$$R_{\text{eff}} = R_{\text{eff}} + R_{\text{eff}} + R_{\text{eff}}$$

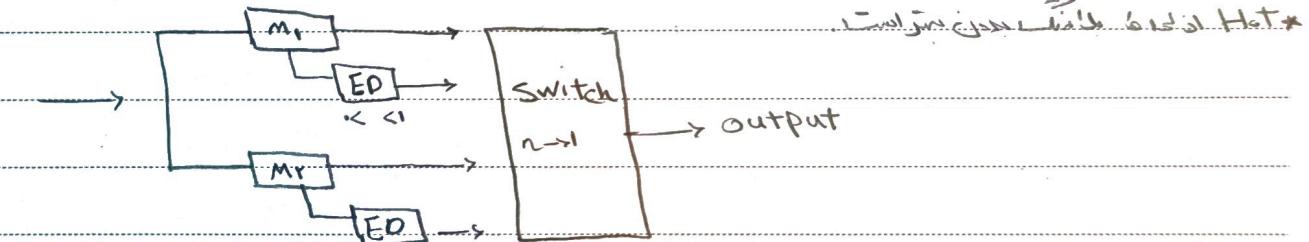
**PaPCo**

Subject: \_\_\_\_\_  
Date: \_\_\_\_\_

DNC (Digital Peripherals)

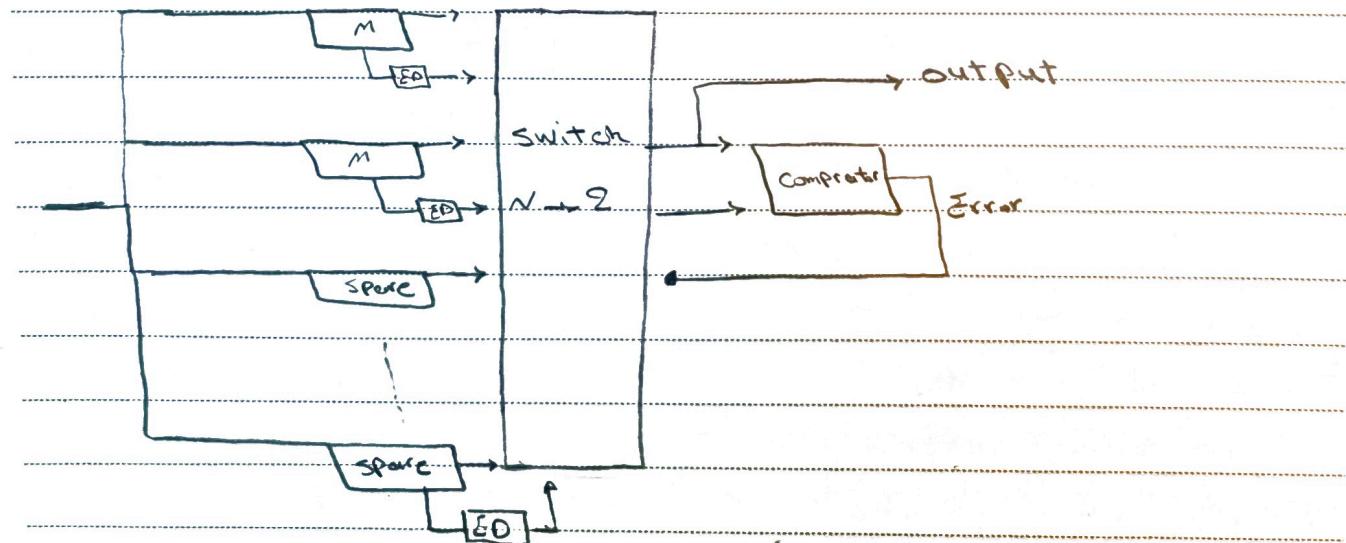


- Active  
Stand by - Sparing
- 1 cold stand by sparing
  - 2 warm stand by sparing
  - 3 Hot stand by sparing



Active

Pair and a spare



P4PCO

چشم بارگیری

### ٤) watchdog Timer

ذخایر مراجعت

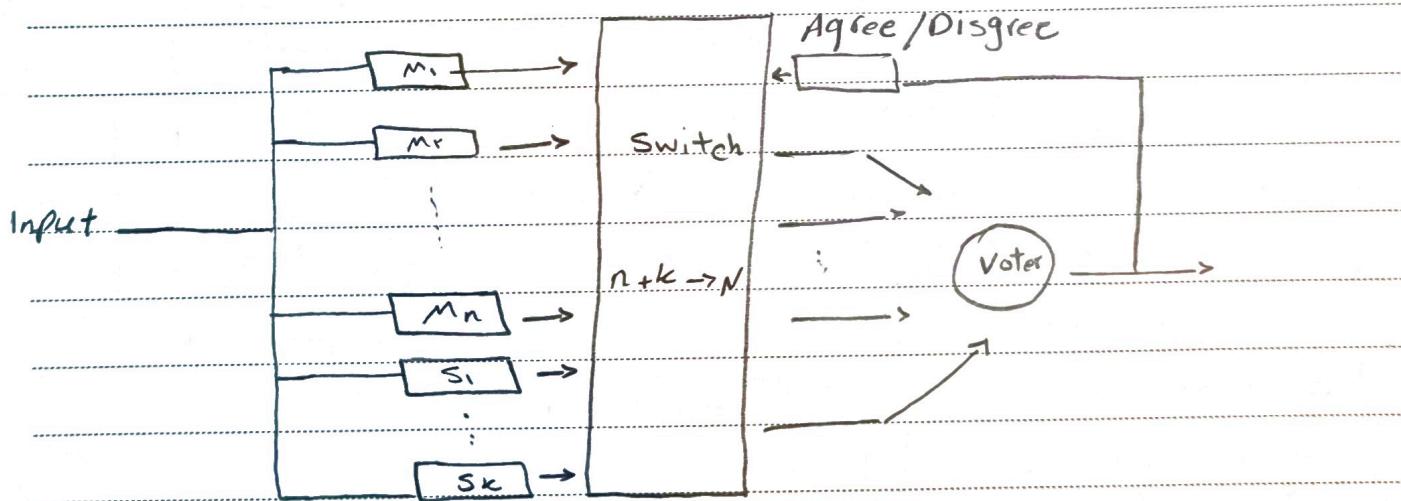
شاید بروز ایسی زندگانی نماید

دستور اندک و می تیرد



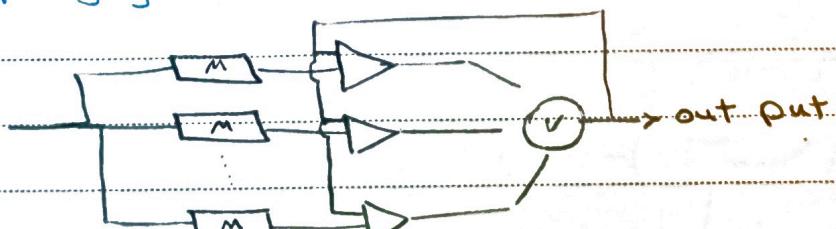
### Hybrid

#### ١) $N$ modules Redancy with Spares

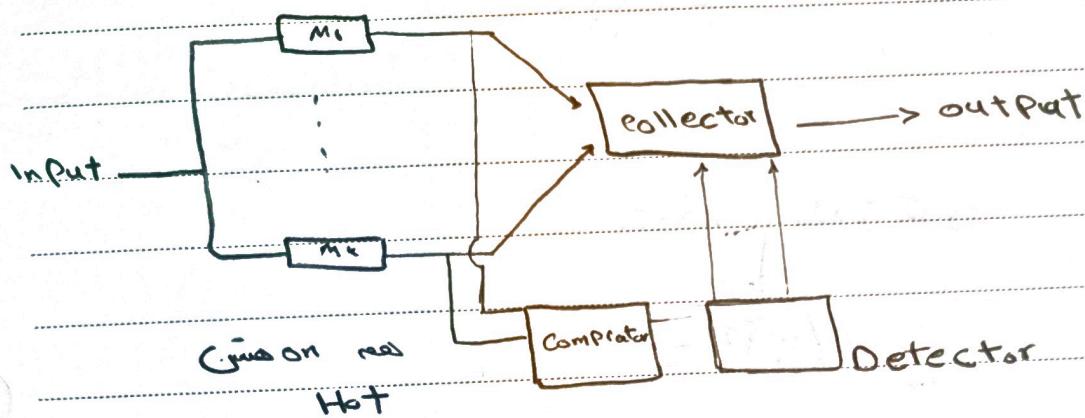


\* ناسور  $NMR$  یا نیز  $N+1$  این تیغه به لذت ام از پردازش تا مسرو خطا دارویی دارد و می تواند خطا شناسی و ماده می تارد.

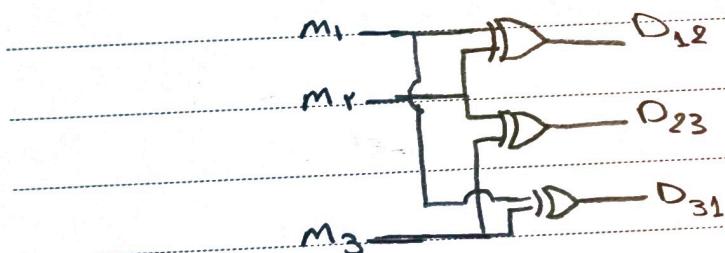
#### ٢) Self purging



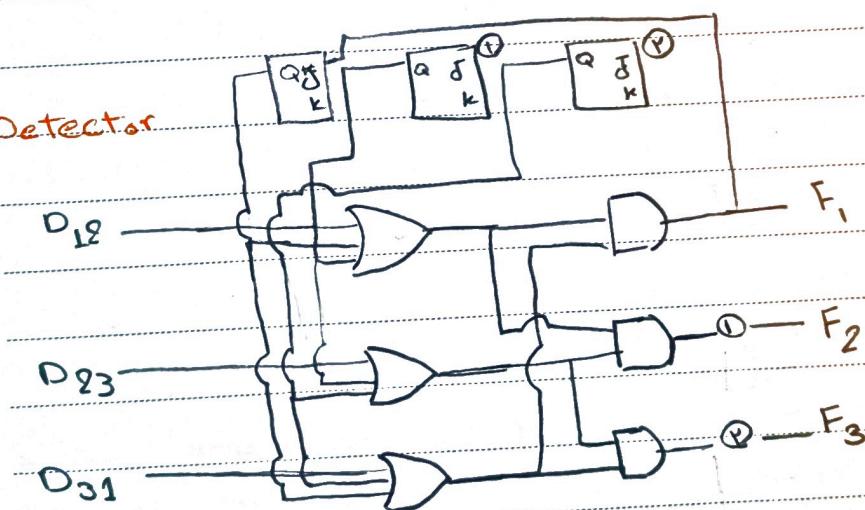
## 1) Sift-out Modular Redundancy



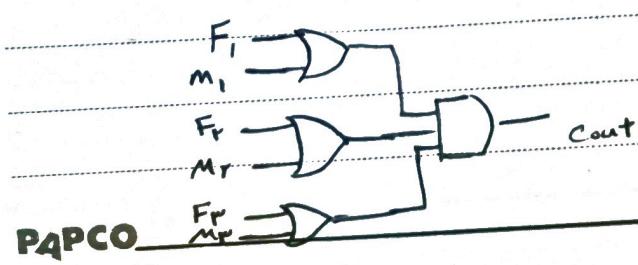
## Comparator



## Detector



## Collector



جواب ملحوظ

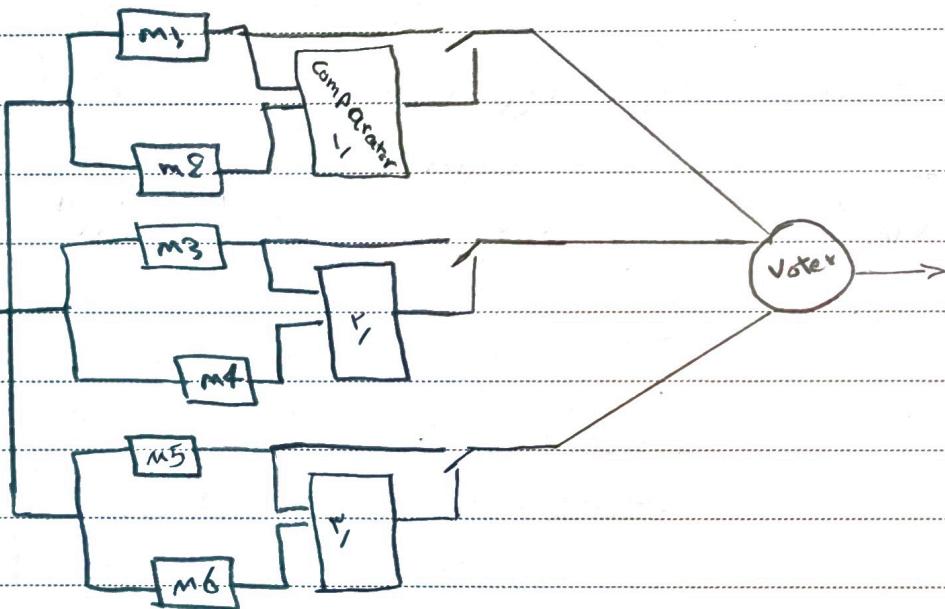
HR

i) Active

ii) Passive

iii) Hybrid

Triple-Duplex Architecture Hybrid



Cost

FT. دوست

سimpler

أحادي Active



i) Fault Detection coverage = 0,

باهي Passive



ii) Fault location coverage = 0,

باهي Hybrid



iii) Fault containment coverage = 0,

iv) Fault Recovery = 0,

جواب ملحوظ: حسب حساب مسند و احتلال کجه ملحوظ

## Information Redundancy

اھر دلخوا اولاد میست

→ **Yield**

لعل ١٢ حب انسام ما حابهم سمعت فزاد در نظر جل المعرفة

H W R <sup>"</sup> rewrites

بيان الخدمة داده است وعلان است

کوچن سودولی سخت افزار سالم دانشگاه

post-pol! - Hybride - passiv - Active

وَحَالَ لِلْأَدَيْمِ كَوْكَعْ بِرْ سَعْدْ دَارْ يَمْ دَارْ سَعْدْ لَيْسَنْ

Grade

الحماية (Protection)

First time

## Word

## Legal Data

— ▲ —

## Hamming Distance

## نامه اعلیه

حافله سیم  $\rightarrow$  Word  $\rightarrow$  Codeword مقامات

$$1 \leq H_d \leq n$$

دیسٹانس مجموع اطلاعات Distance ad

Word =  $\{w_1, w_2, \dots, w_r\}$  ?

$$\phi = \{ \min H_j(a, b) \mid a, b \in W \}$$

## الحادي Detection لـ HD

A diagram illustrating a 3D grid structure. The grid is bounded by three horizontal dashed lines. The top and bottom lines are red, and the middle line is blue. The vertical height of the grid is labeled  $w$  at the top right. The depth of the grid is labeled  $d$  at the right side. The width of the grid is labeled  $d-1$  in the center. The grid itself is represented by a series of green wavy lines, with the top and bottom edges being red.

## ۱۴۱- تعدادیت- مکانیک سفرا

$$2C+1 \leq H_d \text{ مکعب}$$

**PAPCO**

حلیہ سید حسین

## Soft Error حفاظتی سُر

① Soft  $\Rightarrow$  بیتا عومنی می سُر

Soft

② الگوریتم خوب ب مطابقی سُر

Hard Error: بھی تغیری لذت حفاظتی اور صدر بھی یا آسیا دیکی قائمی می سُرند  
Bit flip  $\Rightarrow$  اُن Soft Error می سُر

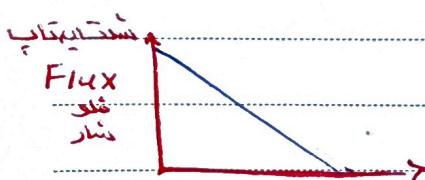
## Causes of soft Error

① گریزی دیپ لائپ ایکٹی  $\Rightarrow$  پرتوں پر یا مادے ایکٹی  $\Rightarrow$  مادے ایکٹی

② los alamos INTEL و آذ میسٹل ایکٹی  $\Rightarrow$  میں می دھد سُر دھد خویست عومنی می سُر دیا

## High speed write/read storage

میں اُن تغیری سُر دھد دھد



N میں خوار

6 cross section

تملا بستا میں تغیریات بوجہ بوجہ دار

یا بوجہ بوجہ دار

$$\int \frac{dN}{dE} dE = 6.N$$

تغیریات اُن دار

PAFCO  $\Rightarrow$   $10^{-9} \text{ FET} + 10^{-9} \text{ bitflip} \text{ per h}$  یا  $10^{-9} \text{ FET} + 10^{-9} \text{ bitflip} \text{ per h}$  یا  $10^{-9} \text{ FET} + 10^{-9} \text{ bitflip} \text{ per h}$

Failure In time

① sequential circuit  $\rightarrow$  DFF - TFF - SRAM

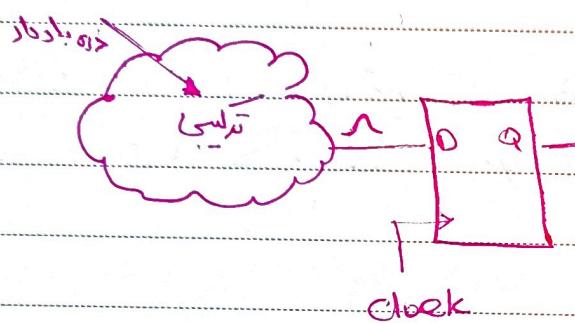
بعضی دارای

② Combinational circuit  $\rightarrow$  Gate - decoder - encoder

SEU (single Event upset):

که درین مطلاعه ترسی برخورد کند

SET (single Event Transient): که درین مطلاعه ترسی برخورد کند و همراه با ایجاد شود



Bitflip (SEU)

Mask

که این سیستم خود را

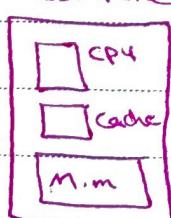
می بینیم MBT, MEU است اما 2000 بی SET, SEU \*

mask  $\rightarrow$  Hold Time  $\rightarrow$  Setup Time  $\rightarrow$  Time masking

شده تا درین اتفاق افتاده است

$$FIT_{SEU} = \overline{TM} \times \overline{TM} \times FIT_{SET}$$

Component



$P = AVF \rightarrow$  Architectural Vulnerability Factor

$$FIT_{sys} = AVF \cdot FIT_{SEU}$$

که درین مطلاعه این مقدار CPU خواهد بود

که درین مطلاعه Bitflip

PAPCO

① SEU

SEE

① SET → ① SEU

## Single event effect

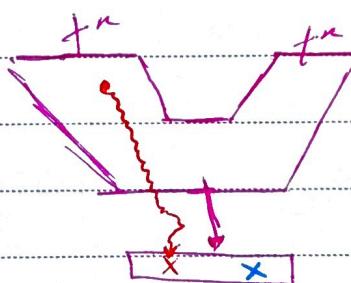
⑧ mask

SEU

Type I  $\text{class}^{\star}$  = NOT

نوع II:  $\text{A}-\text{B}$  حيث  $\text{A}$  ينتمي إلى  $\text{S}_1$  و  $\text{B}$  ينتمي إلى  $\text{S}_2$

Type III ~~a~~ = ~~جذب~~



## دھنیا ایڈنریکس ڈیل ایڈنریکس ڈیل

## دكتور حماسه (حاصص) نسأحة

جسامی مسدود، لیستهای افسوس

اَهَمُّهُمْ حِسَابُهُمْ وَهُنَّ مُنْذَهُونَ

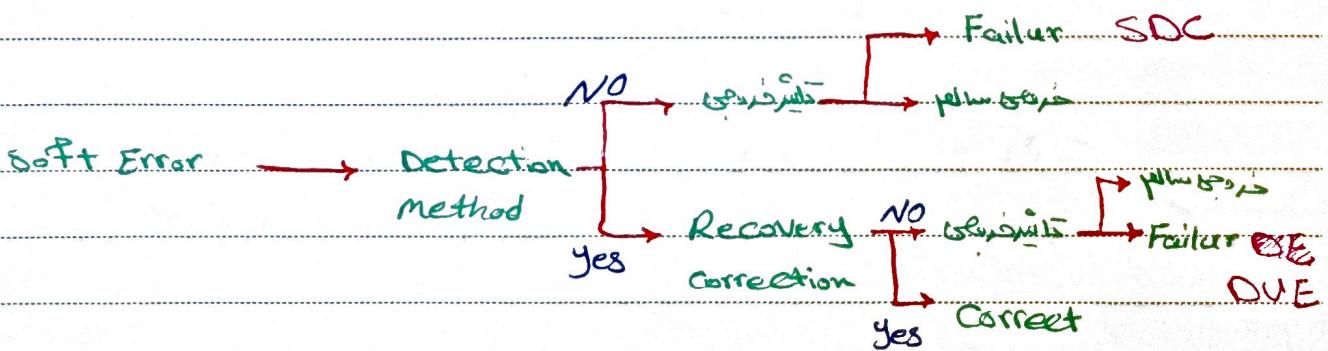
## 2022 Bitflip Game

## مادام جی مسٹر

\* چند جه خالد تغیر کرد . مثلا نتواند استفسال کند . اعملاً ما خالد بحوزت آدم خواهی سلسله است

SDC

## Silent Data Corruption



PAPCO DUE = Detected Unresolved Error

## Info. Redundancy

$$d+1 \leq H_d$$

$$H_d = \min \{ \text{hamming of words} \}$$

تعداد استقلال تصمیع

$$rC + 1 \leq H_d$$

تعداد استقلال کشف

### ii) Parity

① odd

فرد

② Even

زوج



\* odd parity

even parity even by odd

\* پس جواہری حالت!

\* استقلال چہ فرد، چہ زوج ممکن است کہ خطا را کشف کرے

① حالت: ممکن است کہ خطا را کشف کرے

فرد (الغ)

② حالت: ممکن است کہ خطا را کشف کرے

زوج

\* تکمیل کریں: خطا کی تعداد کو کم کریں

چرا؟! اب استقلال زوج خطا کی تعداد کی کمی کیا?

جا اپنے میں  $P$  ہے! فاصلہ حاصل گئے دفعہ یا زوج خطا رکھ دیں۔ لیکن  $P$  میں ممکن ہے کہ خطا کی تعداد کمی کیا کریں۔

مسئلہ اپنے: جا اپنے میں  $P$  میں ممکن ہے کہ خطا رکھ دیں۔ لیکن  $P$  میں ممکن ہے کہ خطا کی تعداد کمی کیا کریں۔

مسئلہ اپنے: کہ  $P$  میں ممکن ہے کہ خطا رکھ دیں۔ لیکن  $P$  میں ممکن ہے کہ خطا کی تعداد کمی کیا کریں۔

$$\text{overhead} = \frac{1}{d} = \frac{1}{4} = 110\%$$

٪. ۱۱۰ = قویت تأثیر انتقال خطا و هر دستا

۱ = انتقال خواهی تکیست

$n$  = تعداد بیت های خراب در داده



$$P_{2,1} = d_{2,1}$$

$$\text{انتقال تک خطا در حاده} \quad \text{prob. } \{n=1\} = \binom{d}{1} \cdot P \cdot (1-P)^{d-1} = 110\%$$

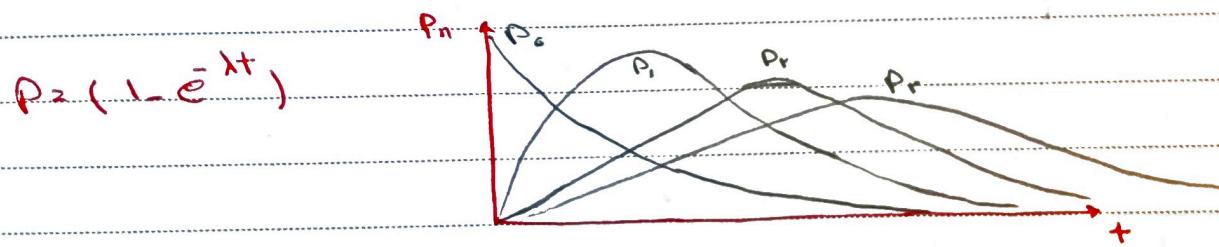
$$\text{انتقال دو خطا در حاده} \quad \text{prob. } \{n=2\} = \binom{d}{2} \cdot P^2 \cdot (1-P)^{d-2} = 19\%$$

⋮

$$\text{prob. } \{n=d\} = \binom{d}{d} \cdot P^d$$

[www.wolframalpha.com](http://www.wolframalpha.com)

\* نویسنده مقاله خوبی نیست



$$R_{(+)} = P_{n=0} = (1 - e^{-\lambda t})^n \quad \text{انتقال درست نداریم} \rightarrow R_{(+)} = P_{n=0} = (1 - e^{-\lambda t})^n$$

لطفاً  $P$

$$R_{(+)} = P_{n=0} + P_{n=1} = P_{n=0} + P_{n=1}$$

بشرط آنکه بقیه نقصان را در نظر نداشته باشیم

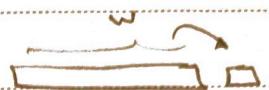
P4PCO

overhead

قدر نسبتی میان آن

حالة باردة

① parity - Per - word



حالة باردة بالياباني

② parity - per - byte



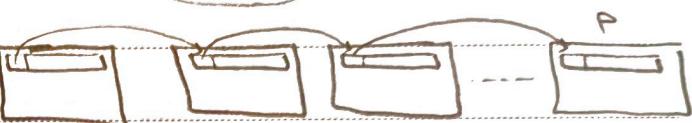
③ Parity - per - chip chip



④ Parity - per - multiple - chip



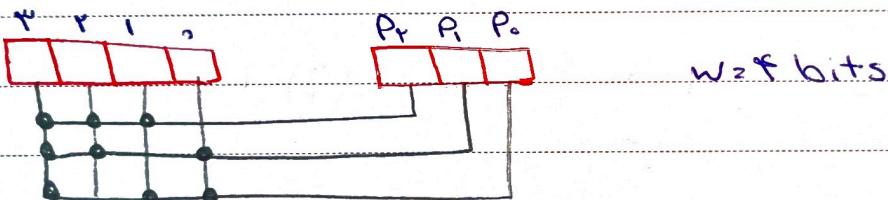
⑤ Interlaced parity



پarity

⑥ overlapped parity

حالة مفتوحة



bit flip

P<sub>r</sub> P<sub>i</sub> P<sub>o</sub>

w<sub>0</sub>

P<sub>i</sub><sup>\*</sup> P<sub>r</sub><sup>\*</sup> P<sub>o</sub><sup>\*</sup>

\* مستحسن وحدة

w<sub>1</sub>

P<sub>r</sub><sup>\*</sup> P<sub>i</sub><sup>\*</sup> P<sub>o</sub><sup>\*</sup>

مستحسن وحدة

w<sub>2</sub>

P<sub>r</sub><sup>\*</sup> P<sub>i</sub><sup>\*</sup> P<sub>o</sub><sup>\*</sup>

P<sub>o</sub>

P<sub>o</sub><sup>\*</sup>

P<sub>i</sub>

P<sub>i</sub><sup>\*</sup>

P<sub>r</sub>

P<sub>r</sub><sup>\*</sup>

w<sub>3</sub>

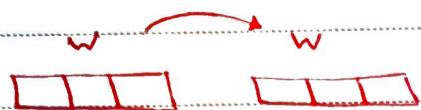
P<sub>r</sub><sup>\*</sup> P<sub>i</sub><sup>\*</sup>

$n =$  عدد سطوح  $m =$  عدد

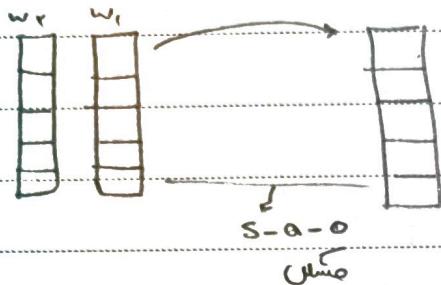
$n+m \leq r^m - 1$

$m = \log_r n$

## ④ Duplication Code



مکالمہ میں اعلیٰ مسٹر ائم جی سوڈ

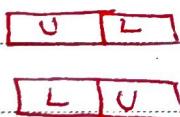


## ① Complemented Duplication



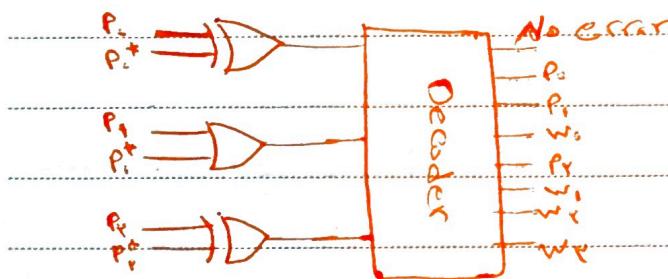
٧. توى هذه معلماتي  
\* معلماتي عقلاً ~~نواولاً~~ ونبراسة

## ② Swap and Compare

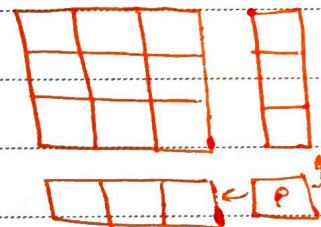


خالد حسنه من ترمي لـ

١٢ تک حفاراً لَسْفَ حَلَّ



### ④ HVO Horizontal-Vertical Parity



\* تد. خطأً لصفاء تصحيح حيَّلَه

\* دو خطأً لصفاء تصحيح حيَّلَه

$$\text{Cost} = m+n+1$$

### ④ m-of-n codes

مكتبة استرجاع 18 جاً!!

تصحيح حيَّلَه m بيتاً لـ n بيتاً

binary

codeword

...

...

111

001

...1110

D=2

010

...10101

011

...11100

لصفاء يليساً خفا

separable \*

BCD

rot 2

.....

.....11

$(\frac{9}{4}) = 10 > 9$

nonseparable \*

001

11000

D=2

لصفاء يليساً خفا

0010

10100

P4PCO

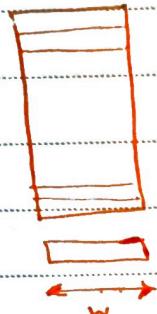
!

!

حکایت مسند

#### ④ check sum (single precision)

مکالمه برای جلوی از اطلاعات استفاده می شود



الد تلاطفاً، بسته های بارز من ماسد مکالمه است که مخفی

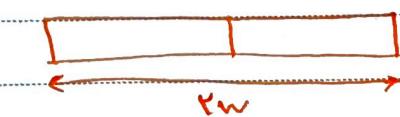
#### ⑤ Double precision

مکالمه است بارز هم در بسته های بارز نیز مطابق دارد

دعا صورتی، آن دسولوم

if  $n < n \cdot r^w \Rightarrow \text{over flow}$

$$\begin{array}{c} < \quad < r^w \\ < r^w \quad < r^w \\ \hline < r^w < r^w \end{array}$$



#### ⑥ Honeywell checksum

$w_1$	$w_2$
$w_2$	$w_1$
!	;
$w_{n-1}$	$w_n$

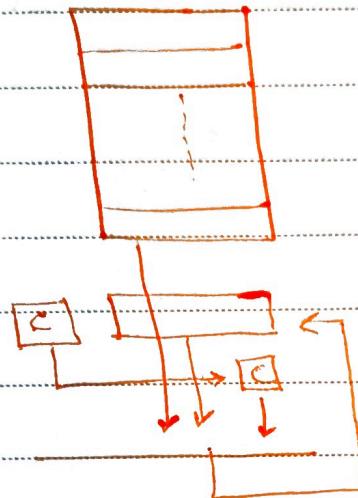
دیگر می توان

1 ... 10 = 11 over Head

Checksum

## ⑯ residue checksum

جمع ملسوی باتی حامده



مس ت ب تفاصي خرجي دخلي ان checksum \*

الرسالة المدخلة إلى صفر، وقد يختلف محتوى دعم checksum

## ⑩ CRC cyclic Redundancy ادھاری افروختہ جگہ حسٹی

data = 1 0 1 0 1 0 1 0

دعاوی مانوری

.....: حمل

نامه تقدیر (Guru) ۱ + X<sup>r</sup>

۱۰۵ = دعائی (ابن زیاد)

Date: 2000 CRC seal word

$R(m)$   $G(m)$   $\sqrt{m!}$

Subject: \_\_\_\_\_  
Date \_\_\_\_\_

$$V(n) \geq D_{\text{out}}(G(n)) = (1 + n^1 + n^2 + n^4 + \dots + n^k)(1 + n^k)$$

$$1 + n^1 + n^2 + n^4 + n^8 + n^{16} + n^{32} + \dots$$

$$V(n) \geq 1.11111010$$

Thus:  $G(n) \geq 1 + n^k$

Data: 1.101010

$$G(n) \times \text{Data} \geq 1 + n^1 + n^2 + n^4 + n^8$$

$$V(n) \geq 1 + n^1 + n^2 + n^4 + n^8 + n^{16} + n^{32} + \dots = 1 + n^1 + n^2$$

$$V \geq 1.0000010$$

يُوجَدُ مُنْعِجٌ مُّبِيِّعٌ وَمُسْتَحْدِهٌ مُّنْهَدِهٌ  
nonseparable

پسندیده

## 1 Separable

CRC      1 Non separable

$$\text{Data} = D(x) \quad \text{فایل پذیره ای}$$

$$\rightarrow V(x) = D(x) + G(x)$$

$$\rightarrow G(x) \quad \text{کایع و قابل پاسخ}$$

مسر انتقال



$$V(x) \quad | \quad G(x)$$

$$D(x)$$

$$V(x) = 1 + x^n$$

$$G(x) = 1 + x^m$$

شال

$$R(x) \quad | \quad 0$$

$$\neq 0$$

ادغام ارسانی

مسامعه ایجاد

بهم می قطبانی داریست

که اینکل مطابی چندگانه ندارند

بسیم یا ضروری اینکل فایل

چندگانه مذکور باشد

$$\frac{x^m + 1}{x^n + x^m} \quad | \quad \frac{x^m + 1}{x^n + x^m}$$

$$\frac{x^n + 1}{x^n + x^m}$$

$$\frac{x^m + 1}{x^n + x^m} \neq 0 \quad \text{حفاظه}$$

$$V(G) = n^k + 1$$

$$G(n) = n^2 + 1$$

مختصر

$$\frac{n^4 + n^3}{n^4 + n^2 + n^1 + 1} \rightarrow \text{Data.}$$

$$\frac{n^2+1}{n^2+n^2} = \frac{1}{2}$$

$n^2 + 1$

$$\begin{array}{r} \cancel{m^2} \\ + \cancel{m^2} \\ \hline \end{array}$$

$$n^k + 1$$

$$\frac{m+1}{6} = 0$$

... unrest unrest >

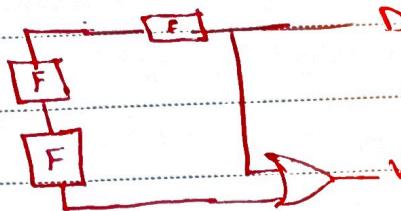
\* ح حالتَ كُلِّيٍّ : آنَ سَاحِلَيَ الْتَّغْيِيرَ الْكَلِّيِّ بِالْمِنَاعَةِ تَقْسِيمٌ فِي ٥ مُؤَدِّعَاتٍ لِسَقْفِ الْمُسْتَدِرِ

\* بِهِ مُسْتَدِرٌ خَاصٌ : جَلَالِيَّةٌ لِرَبِّيَّةٍ الْمُؤَدِّعَاتِ كِبَاسْدٌ اسْكَنْتَ الْمُسْتَدِرِ

جہاں نے multiple bit vali error single bit noi. جو اکن ماسٹر جیسے

نماش پله جعلی	نماش بلوچی تقلید (VCO)	نماش سخت اندیک تولید
$G_{out,21}$	$D_{out}$ $\rightarrow V_{out}$	$?$ $\rightarrow$
$X$	$X$ $\rightarrow D_{out}$	$FF$ $\rightarrow$ one word
$1 + X$	$X$ $\rightarrow D_{out}$ $\oplus$ $V_{out}$	$F$ $\rightarrow$ odd word
$1 + X^2$	$X$ $\rightarrow$	$F$ $\rightarrow$ even word
$1 + X + X^2$	$X$ $\rightarrow$	$F$ $\rightarrow$ odd word
<b>P4PCO</b>	$X$ $\rightarrow$	$F$ $\rightarrow$ even word

مثل مذکور یعنی اگر دیگر امداد نداشته باشد



$$G(x) = 1 + x^k$$

سطر جمله ای که باشد دیگر امداد  
و امداد نداشته باشد

\* سطر اینجا میتوانیم میتوانیم بخواهیم بخواهیم

Separable

جدا پذیر

$$Data \rightarrow D_{\text{out}} \rightarrow v_{\text{out}} = D_{\text{out}} \cdot x^k + R_{\text{out}}$$

$G(x)$   $\rightarrow k = G(x) =$  جمله ای که باشد

$k < k$   $\rightarrow k < k$

$$D_{\text{out}} \cdot x^k \mid G(x) = k$$

$R_{\text{out}}$

$0,2 \leq k-1$

\* از این تعدادیم که نیز تفسیر کیم باشد جواب هم میتوانیم

این چون جدا پذیر مثل مذکور میتوانیم باشد Data باشد باشد

Subject: \_\_\_\_\_  
Date \_\_\_\_\_

$$V(n) = \frac{n^k + n^a + n^r + n^t + n^l}{n^a + 1} \quad 012345678910$$

$$G(n) = 1 + n^k$$

$$\frac{n^k + n^a + n^r + n^t + n^l}{n^a + 1} \quad \frac{n^k + 1}{n^a + 1}$$
$$\frac{n^k + n^r + n^l}{n^r + n + 1} \neq 0$$

सही

Subject: \_\_\_\_\_  
Date: \_\_\_\_\_

$$\text{Data} = 10101010 \rightarrow 1 + x^4 + x^2 + x^4 + x^4 \quad \text{in } \mathbb{F}_2[x]$$

$$G(x) = 1 + x^4 \rightarrow 1 + x^4 + x^2 + x^4 + x^4$$

$$x^8 + x^9 + x^5 + x^2 + x^4 \quad |x^4 + 1$$

$$\begin{array}{r} x^9 + x^4 \\ \hline x^8 + x^4 + x^2 + x^4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x^5 + x^2 \\ \hline x^4 + x^2 + x^2 + x^4 \\ x^4 + x^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x^2 + x^4 \\ x^2 + x \\ \hline x^4 + x \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x^4 \\ \hline x^4 + x^2 + x^2 + x^4 \\ x^4 + x^2 + x^4 \\ \hline x^2 \end{array}$$

$$V(x) = 011\{10101010\}$$

$R(x)$  Data

مدى استدقة

$$V(x) = x^9 + x^5 + x^2 + x^4 + x^4 \quad |x^4 + 1$$

$$\begin{array}{r} x^9 + x^4 \\ \hline x^8 + x^4 + x^2 + x^4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x^8 + x^4 + x^2 + x^4 \\ x^4 + x^2 + x^4 + x^4 \\ \hline x^4 + x^2 + x^4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x^4 + x^2 + x^4 + x^4 \\ x^4 + x^2 + x^4 + x^4 \\ x^4 + x^2 + x^4 \\ \hline x^4 + x^2 + x^4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x^4 + x^2 + x^4 + x^4 \\ x^4 + x^2 + x^4 + x^4 \\ x^4 + x^2 + x^4 \\ x^4 + x^2 + x^4 \\ \hline x^4 + x^2 + x^4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x^4 + x^2 + x^4 + x^4 \\ x^4 + x^2 + x^4 + x^4 \\ x^4 + x^2 + x^4 \\ x^4 + x^2 + x^4 \\ x^4 + x^2 + x^4 \\ \hline x^4 + x^2 + x^4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x^4 + x^2 + x^4 + x^4 \\ x^4 + x^2 + x^4 + x^4 \\ x^4 + x^2 + x^4 \\ \hline x^4 + x^2 + x^4 \end{array}$$

مدى استدقة

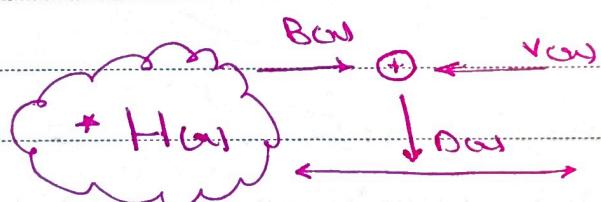
مدى استدقة

$$011\{10101010\}$$

Data = 10101010

Diagram illustrating the relationship between the number of classes ( $C$ ) and the number of features ( $n$ ):

- For  $C = 2$  (Binary classification):
  - ① Separable:  $O(n) \cdot k$  (Linearly Separable, L.S.)
  - ② Non-separable: R.W. (Reduced Working Set)
- For  $C > 2$  (Multi-class classification):
  - ① Separable:  $O(n) \cdot k$  (Linearly Separable, L.S.)
  - ② Non-separable: R.W. (Reduced Working Set)



$$\left. \begin{aligned} D(u) &= B(u) + V(u) \\ B(u) &= D(u) \cdot H(u) \end{aligned} \right\} \rightarrow + D(u) = D(u) \cdot H(u) + V(u) \\ D(u) \cdot H(u) = D(u) \cdot H(u) \end{math>$$

$$D(n) + D(n) \cdot H(n) = V(n)$$

$$D(t) \cdot (1 + H(t)) = V(t)$$

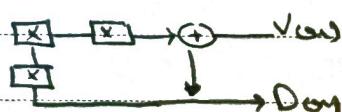
$$D(u) = \frac{u}{1+H(u)} G(u)$$

George H. Ward

$$H(x) = C(x) + 1$$

Glazier

$H_{(m)} \geq \frac{1}{2} t$



$$G(x) = 1 + x^2 \quad \text{else}$$

⑪ AN code

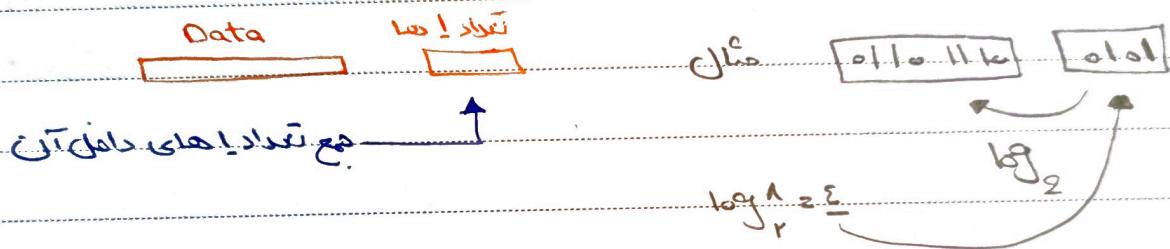
$$AN \rightarrow 3.N$$



\* حاصل این دویست مادله هی مسدود و آن را معتبر می باشد هنگام اینم.

⑫ Berger code

کد برگر



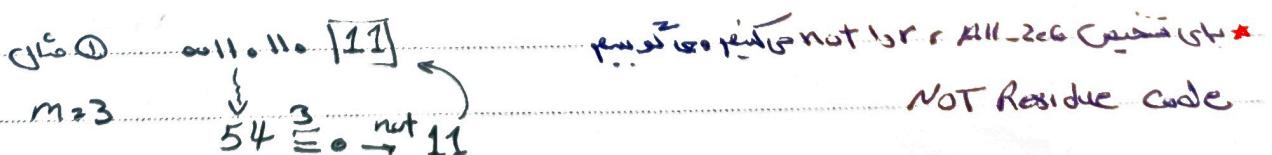
\* کمترین ۴ مستجعن صنعت است. ذهن مفهای ریاضی

\* حالت صنعت ۴ آن فقط یکی نداشته باشید هنگامی ۴ است.

⑬ Residue code

کد باقیمانده

$$N \stackrel{m}{=} r \text{ codwords } [N] [r]$$



## IV RNS Residue Number system

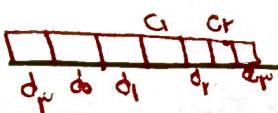
$$[P_1, r, P_2, r, \dots, P_n, r] \text{ goes to } \frac{P_1}{r_1} \equiv r_1 \equiv r$$

Binary	[٢, ٣] $\sigma$	نہایت تعدادی
٠	٠٠٠	٠٠٠
١	٠٠١	١٠٠
٢	٠١٠	٠١٠
٣	٠١١	١٠٠
٤	١٠٠	٠١٠
٥	١٠١	١٠٠

## 18. Hamming error correction codes

$d_p$	$d_r$	$d_i$	$d_o$	$C_p$	$C_r$	$C_i$	$C_o$
$d_p$	$d_r$	$d_i$	$d_o$	$C_p$	$C_r$	$C_i$	$C_o$
$C_o = d_o \oplus d_i \oplus d_p$	$C_r = d_o \oplus d_r \oplus d_p$	$C_i = d_o \oplus d_r \oplus d_p$	$C_p = d_o \oplus d_r \oplus d_p$	$d_o$	$d_r$	$d_i$	$d_p$
$n$	$\text{input } k$	$n + k + 1 \leq r^k$	$\text{input size}$	$\text{check bit affected}$			

P4PCO



لَسْنَةٌ حَمَّادٌ وَلَسْنَجَةٌ بَلْحَادٌ

۱۹ اسلوس چه میادهای جاید. مذاقونم صور و دفعه ها استفاده می کنم.

## 11. Cost

## ① Detection or Correction

### ① Serial or Parallel data

8) Detection coverage / correction coverage?

a) separable or non separable

#### 4) Detection Latency

✓) How many bits for protection.

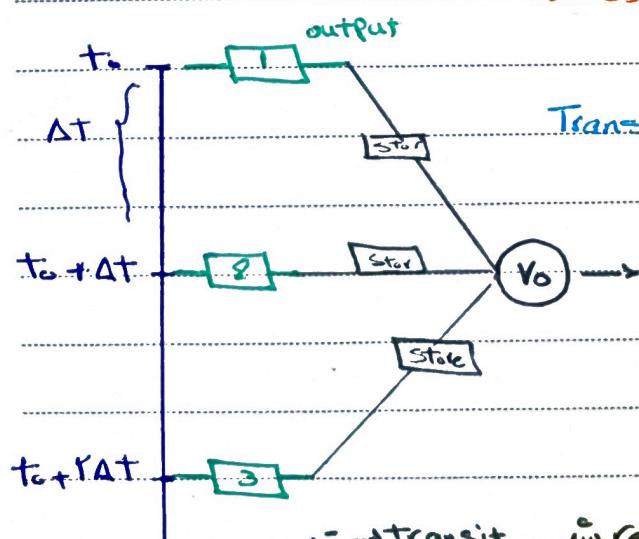
### 1) Active - Passive - Hybrid

passive : **هَذَا** يَعْلَمُ بِمَا يَعْلَمُونَ **الْوَعْدُ** بِهِمْ لَا يُؤْخَذُ

subscript  $\leftarrow$  Info Red or Hw Red  $\star$

## Time Redundancy

مُحرِّيَّةٌ «دُسُونْ دَاهْمَهْ» سُورَدَهْلِيَّ مَحْلَلٌ Infa, H.W. تَسْبِيرَجِيَّ لَندَنْ



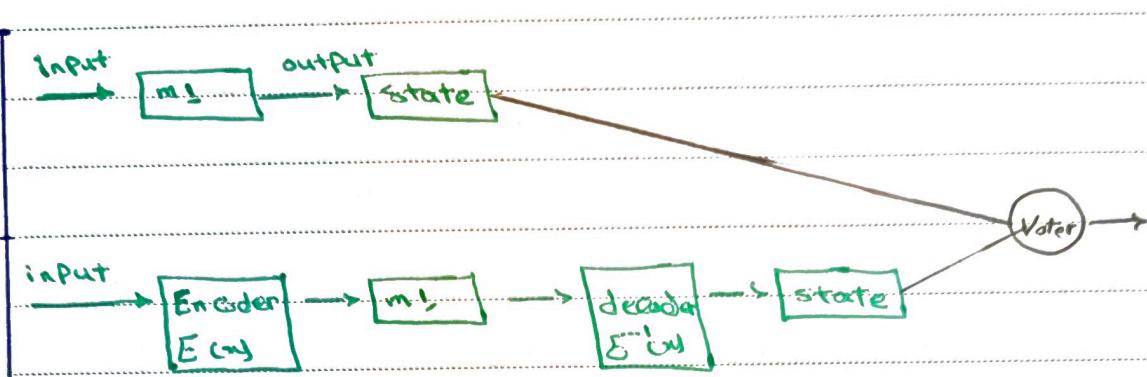
18 Hw Red ..... اخْرَجَهُ مِنْ دِرْبِي لَيْمَ Hw ..... مُنْهَى  
..... مُنْهَى Hw Cost ..... مُنْهَى

Hw Red  $\rightarrow$   $\text{الكتاب} \rightarrow \text{كتاب} \rightarrow \text{كتاب} \rightarrow \text{كتاب}$  Hw

sale Hw cost

Active ... میں مل کر بار بار حاصل کیا جائے Passive ... میں مل کر بار بار حاصل کیا جائے

حالات ملحوظة  
حالات ملحوظة  
حالات ملحوظة



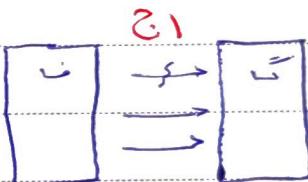
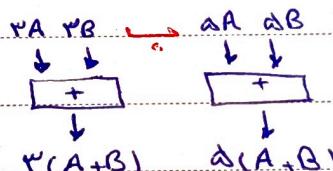
## 1) Alternate Logic

مقدمة حاسوبية

مثال: الف

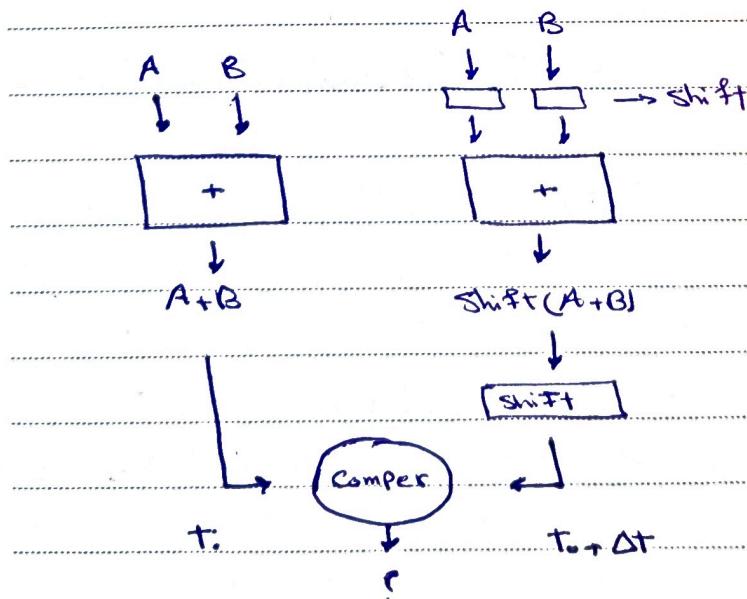
T: لحظة الحساب

T+ΔT: حاسوبات ملحوظة  
حالات ملحوظة

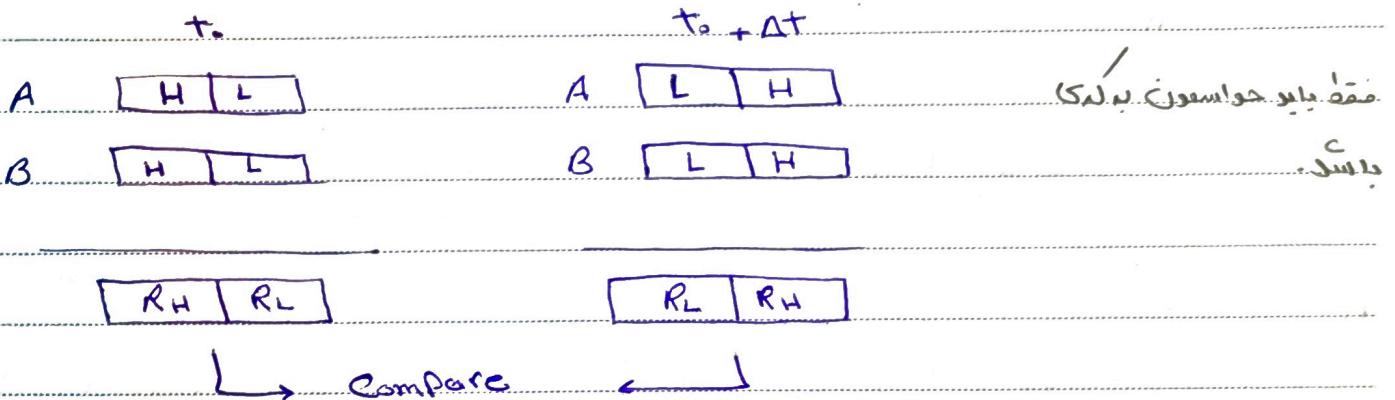


not Data, 2 - Data

## 2) RESO - Re computing with shifted operands

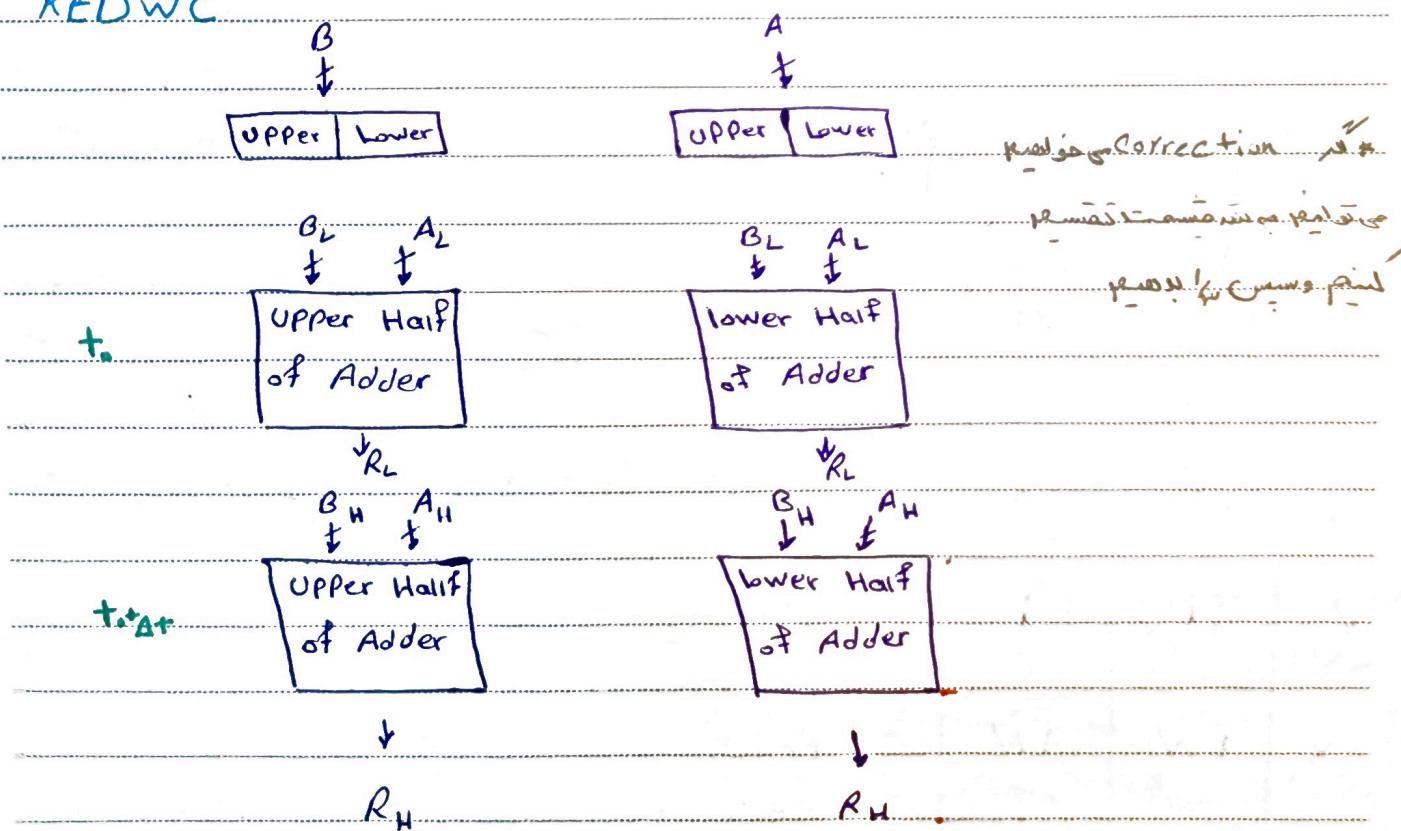


v) RESWO - Recomputation with swapped operand



این بحالت بارا Correction ای اینجا نهایتی پردازی نموده شد لایه ایجاد شده سقف دستی توکل داد

REDWC



P4PCO

## Software Redundancy

### SWB class 11 Semantic

- 1) Input → out of bound Data (مشاهدہ جو منہ Data جو ہے) ٹیکا
- 2) Timing Failure → Dynamic link list (مشکوہ اسٹمپیں) ٹیکا
- 3) Random input (باطل نامعلوم) ڈیجیٹیں اجرا
- 4) Schuer os (وہی نہیں)

### 1) Consistency check (اکسی میکسٹن)

مثلاً: چنانچہ حلہ دار ہے سیسٹم ہے اسی DB توزیع سود پذیر ہے اسی طبقہ میں شرکت ہے سیسٹم ہے ایسا ہے اسے استاد

مثلاً ۱۲ صندوق ہے ایک ازدھ اسے استاد کا قدر اسے ازدھ باندھ دے

مثلاً ۱۳ عہدی تولیا ہے اسے استاد ہے کوئی کوئی فونہ نہیں

مکمل

جسے بیسٹ دیکھو

یہ معمونی از بیل

قدست کلنس فحطاً

Red { Active → Fault Detection  
passive ✗  
Hybrid ✗ ✗

Fault Negative ✗

اسکل جو خود حلہ دلی دیں صعبہ حفظ پیدا ہیں لئے

Fault Positive ✗

اسکل جو خود نہیں دلی دیں صعبہ حفظ پیدا ہیں لئے

✓	TP	FP	Accuracy
✗	FN	TN	Precision Recall Sensitivity

حائزیں (رہنمایی)

PAFCO Confusion matrix

خوب نہیں فہمیں

## Software Rejuvenation

## خطی سلسلہ مذہب احمد

حول اُنہم اخلاق ہمارے صلی ذہلن حیا کو لکھنی می سوڈ و تو قصہ و در ایسا یت Faulty می سووند در ایسا یت  
لہن سوچیں جولن ساری کی ہ فعلن دھو اعم لاجی سوڈ  
کھانل ہ

## عوامل:

- 1) memory used
  - 2) Resource management semaphore
  - 3) Data structure usage stack - Array
  - 4) Files opened

أوسم حسني

- ١١) بوناچه محلوَّه جي سُود

١٢) دیابع هَقْلَی اکن اد جي سُوبنڈ

١٣) مقدار دلھی اولیدیمه صخیرههه ایجیم جي سُود

١٤) دیمانجه سُود جي سُود

اندام ها در چند سیفون انجام چنین شود

- ۱۳) مسفع پیداگزندگی processor cluster
  - ۱۴) مسفع پیداگزندگی از پیداگزندگان
  - ۱۵) مسفع پیداگزندگی (جسمانی) بینایی

## R) Capability Check

بررسی های SW ان (Acceptance Test) AT

بررسی های SW می سود

معملاً کوتاه، کار آمده محسن و وابسته به نوع کاربر

Timing Check

جایزیت

Coding Check

جایزیت

Reasonableness check

جایزیت سعی

structure check

ساختار صحیح باشی  
link list, Array

null pointer

و جعد خارج یابی

## ۳) Exception Handling

اتفاق خارجی است از زمان اجرا SW Developer اتفاق خارجی را با خالد

sw exception

A

Try {

B }

}

Catch {

}

D : ?

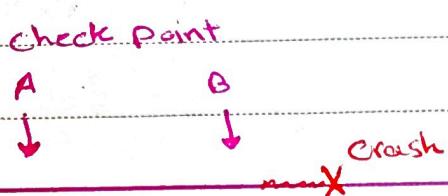
## E) Check point and Recovery

پارسیانی و نظریه داری

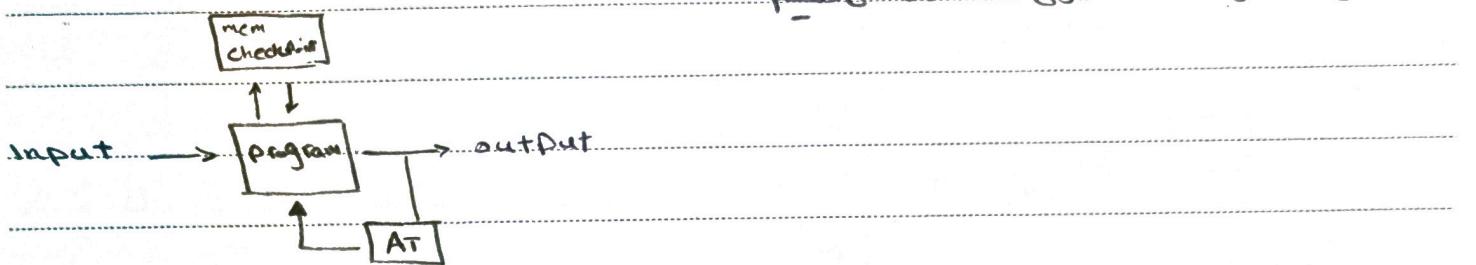
سیستم های خودکار State خود را در حافظه با خارج ذخیره نمود.

اگر استاره شروع به حاصل

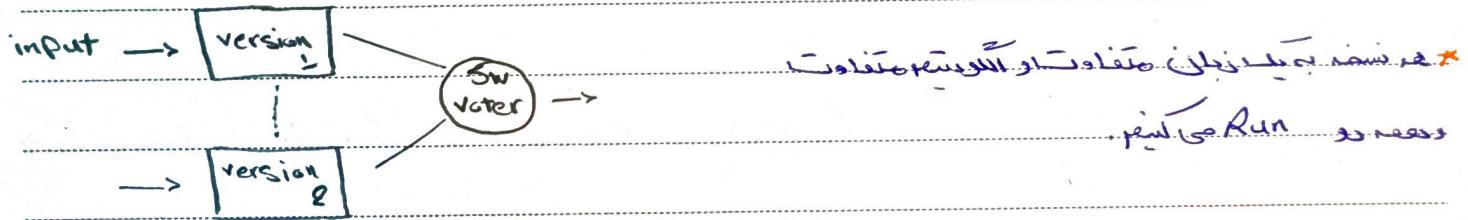
بعیا هر Event پس از اتفاقی که SW module



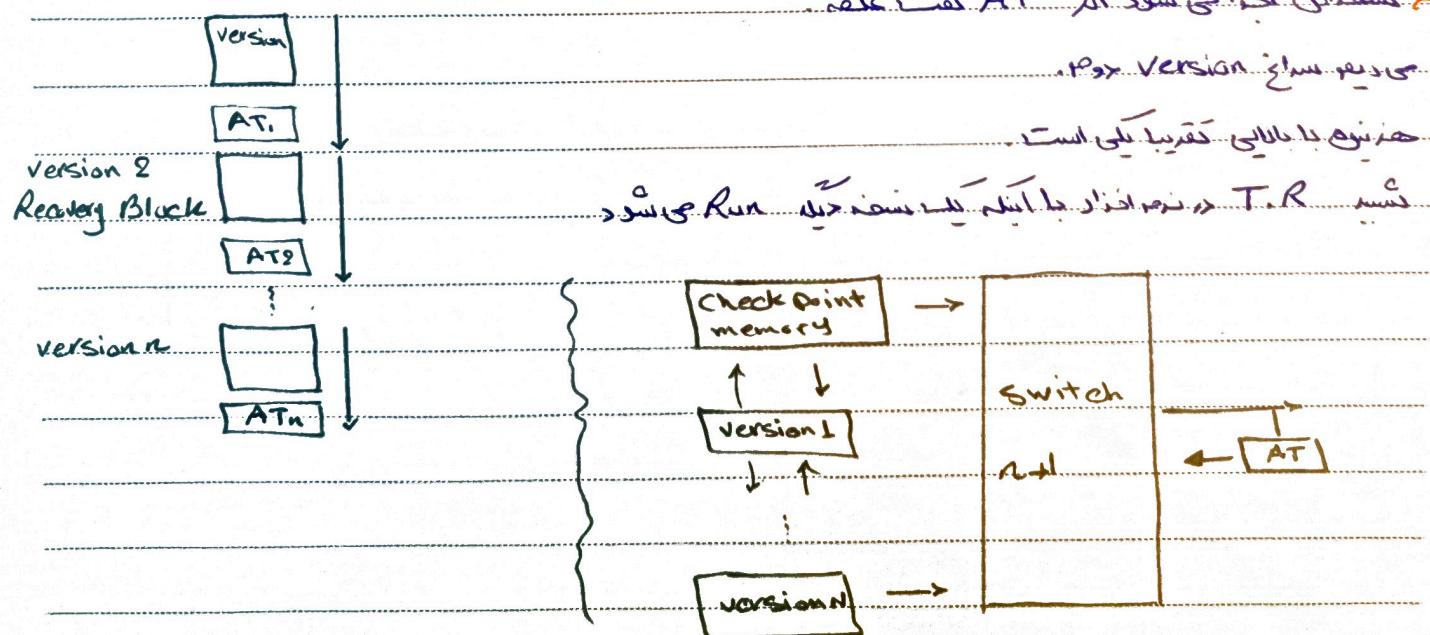
Restor checkpoint Recovery <sup>و استعادة</sup>  
 ① Roll back    ② Roll Forward  
 Resume      <sup>استئناف</sup>



### 3) N-version programming (NVP) Passive

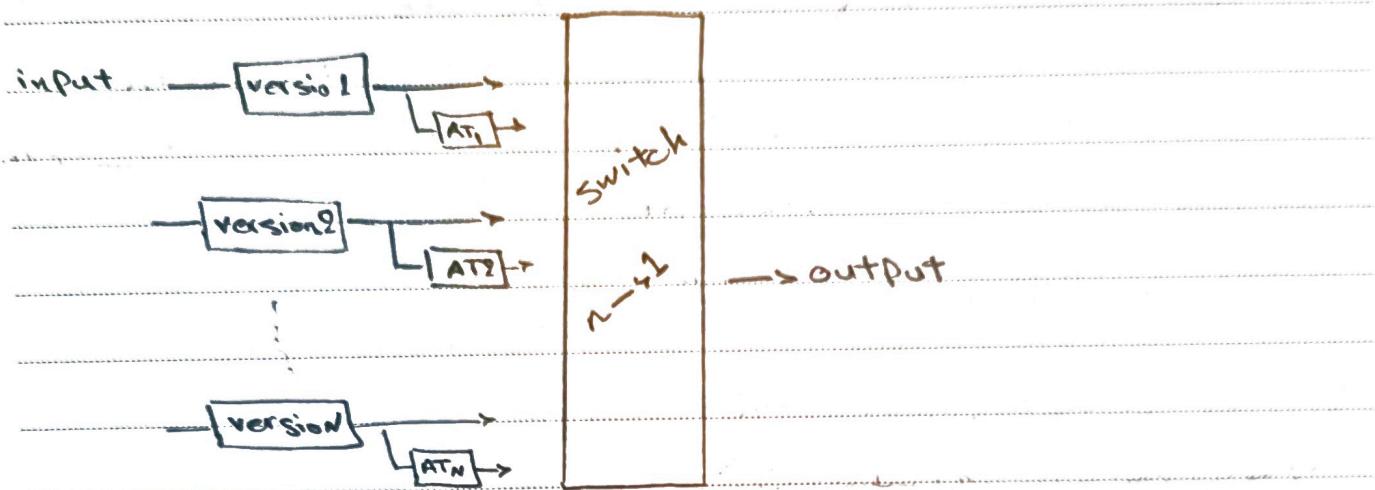


### 4) Recovery Blocks



Subject: \_\_\_\_\_  
Date: \_\_\_\_\_

v) n self checking (Hybrid) A-340 flight center used!!.



نمودار AT میگیرد یعنی این ۲ سند را مقایسه میکند

Subject:

Date

جلسه سی ام و دوم

۱۱) مفاهیم و تعاریف

۱۲) مفاهیم افزایشی کمال پذیری اسکال ( تکوپیلست دیسل - جم )

۱۳) ادبیاتی انتابدیری ( جین و دیا هیئت - جم )

$A \geq B$  کیفی بین این دو مقداری کیفی و مقایسه و دستبردی Qualitative ①

Dependability

Quantitative ① تجزیه Evaluation

۲) تجزیه

العد احتمالات

Fault - Tolerant - Computing

ایمنی هایی کمی

Reliability Block Diagram ( RBD )

Markov Models

Reliability Graph

Fault tree

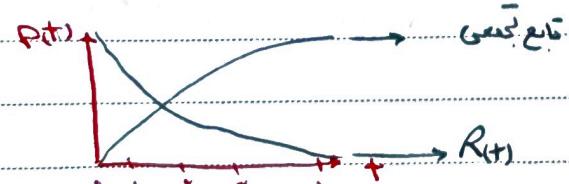
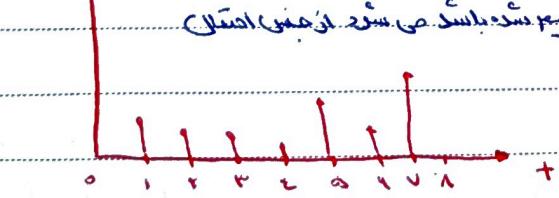
۱) جزوی قابلیتی کمی

۲) میزان تolerant میزان تراویحی عوامل نشود

عد احتمالی تعداد ماسک می شود فرم اعلانی

آنکه به تعداد آن تقسیم می شود ماسک می شود این چنینی اسکال

۳) اسکال حداکثری می شود مرز فعلی +



PAPCO

$$R(t) = \text{prob} \{ \text{still alive} \mid \text{at time } t \} = \frac{\text{prob} \{ \text{still alive} \mid \text{at time } t \}}{\text{prob} \{ \text{alive} \mid \text{at time } t \}}$$

$$= \text{prob} \{ t < \text{time of death} \}$$

$$= \text{prob} \{ T < \text{time of death} \}$$

$$= \sum_{t_i > t} P(t_i) = 1 - \sum_{t_i \leq t} P(t_i)$$

$$R(t) = 1 - F(t)$$

عدد ميت N

$$N(t) + N_f(t) = N$$

عدد ناجية سليم N<sub>0</sub>(t)

عدد ميت N<sub>f</sub>(t)

عدد ناجية سليم (N<sub>0</sub> - N<sub>f</sub>)

$$R(t) = \frac{N(t)}{N} = \frac{N - N_f(t)}{N} = 1 - \frac{N_f(t)}{N}$$

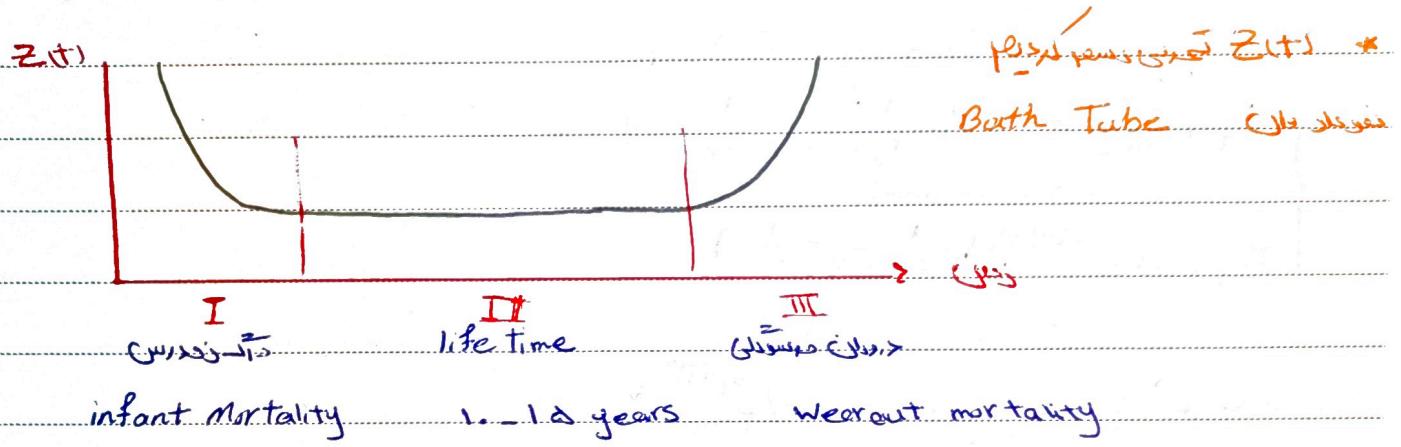
$$dR(t) = \frac{1}{N} dN_f(t) \quad \text{I}$$

$$Z(t) = \frac{dN_f(t)}{dt} = \frac{dN_f(t)}{dt} \cdot \frac{N}{N_0(t)}$$

$$\frac{dN_f(t)}{N_0(t) \cdot dt} = \frac{-dR(t)}{dt} = \frac{-dR(t)}{\frac{N_0(t)}{N} R(t)} = \frac{-dR(t)}{R(t) \cdot dt}$$

$$\frac{-dR(t)}{R(t) \cdot dt} = \lambda \rightarrow \int \frac{dR(t)}{R(t)} = \int \lambda dt$$

$$\ln R(t) = -\lambda t \Rightarrow R(t) = e^{-\lambda t} \rightarrow \text{exponential system}$$



$$\lambda = \pi_L \pi_Q (C_L \pi_T + C_R \pi_E) \pi_P \rightarrow \text{Pm factor}$$

حسب خواص  $\lambda$   $\begin{cases} 1 \leq 50 \\ 11 \leq 100 \\ 15 \leq 500 \end{cases}$

DARPA  $\lambda = \pi_L \pi_Q (C_L \pi_T + C_R \pi_E) \pi_P \rightarrow \text{Pm factor}$   
 MIL-HDBK-817

Learning Factor	Quality Factor	Temperature Factor	Environmental Factor
$\pi_L$ نحو خود پایدار	$\pi_Q$ نحو خود پایدار	$\pi_T$ نحو خود پایدار	$\pi_P$ نحو خود پایدار

پرسشنامه

$$\lambda = \pi_L \pi_Q (C_L T_T + C_R T_E) T_D$$

$$\pi_T = \alpha e^{-\lambda \lambda_1 \left( \frac{1}{T_D + 273} - \frac{1}{273} \right)}$$

لهمای انتقالات

سایی انتقالات انتقالی

$$T_E = \alpha C_R - \lambda \lambda_2 \left( \frac{1}{T_D + 273} - \frac{1}{273} \right)$$

لهمای انتقالات انتقالی

Bi-polar

$$\left. \begin{array}{l} C_L = 0.01000 \text{ nF} \quad N+ \\ C_R = 0.100 \text{ pF} \quad N+ \end{array} \right\} \text{ بی پولار } \quad 0.140^\circ$$

لهمای انتقالات انتقالی

$$C_L = 0.01000 \text{ nF} \quad N+ \quad 0.140^\circ$$

$$\left. \begin{array}{l} C_R = 0.100 \text{ pF} \quad N+ \\ C_L = 0.01000 \text{ nF} \quad B \end{array} \right\} \text{ ROM} \quad 0.140^\circ$$

لهمای انتقالات انتقالی

$$C_R = 0.100 \text{ pF} \quad B \quad 0.140^\circ$$

$$\left. \begin{array}{l} C_L = 0.01000 \text{ nF} \quad B \\ C_R = 0.100 \text{ pF} \quad B \end{array} \right\} \text{ RAM SR} \quad 0.140^\circ$$

$$C_R = 0.100 \text{ pF} \quad B \quad 0.140^\circ$$

$$\left. \begin{array}{l} C_L = 0.01000 \text{ nF} \quad N+ \\ C_R = 0.100 \text{ pF} \quad N+ \end{array} \right\} \text{ IC having } N+ \text{ gates} \quad N+ < 1 \quad 0.140^\circ$$

$$C_L = 0.01000 \text{ nF} \quad N+ \quad 0.140^\circ$$

$$C_R = 0.100 \text{ pF} \quad N+ \quad 0.140^\circ$$

$$1 \ll N+ \ll 100 \quad S \quad Q = (0.1 \times 10^3) C \quad 0.140^\circ \text{ N+}$$

$$C_L = 0.01000 \text{ nF} \quad N+ \quad 0.140^\circ$$

$$C_R = (0.1 \times 10^3) C \quad 0.140^\circ \text{ N+}$$

پاکستانی ملکیت اداری ملکیت اداری ملکیت اداری

$T_{f1} = 10$

$T_{f2} = 14$

$\lambda = 1/144 \text{ h}$

failures

$T_{f3} = 20, 24$

hours

$T_{f4} = 48$

حیاتیہ سیستم میں مسروطہ میں کیا کیمیں ملکیت اداری

$0 < \lambda < \infty$

$$R(t) = \text{Prob} \{ \text{system fails} \leq t \mid \text{system fails} \leq \infty \}$$

given

$$\rightarrow \text{Prob} \{ \text{system fails} \leq t \mid \text{system fails} \leq \infty \} = \text{Prob} \{ n \leq t \}$$

کام جیاں ایک ایک جیسا

$$R(t) = 1 - \text{Prob} \{ n \leq t \}$$

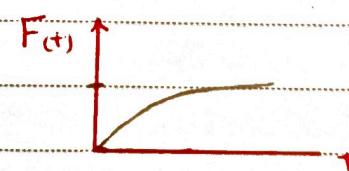
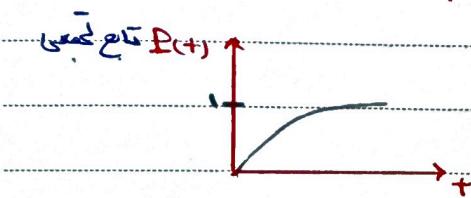
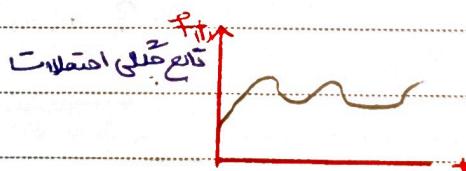
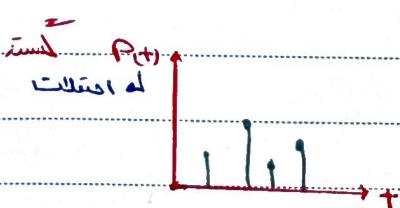
$$R(t) = 1 - F(t)$$

$$F(t) = \int_0^t f(t) dt$$

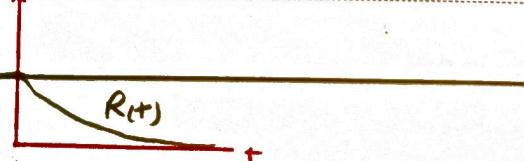
$$\frac{dR(t)}{dt} = -\frac{dF(t)}{dt}$$

$$\frac{dF(t)}{dt} = f(t)$$

$$-R'(t) = f(t)$$



PAPCO



$$MTTF = \left\{ \begin{array}{l} \text{متوسط زمان تکثیر} \\ \text{متوسط زمان} \end{array} \right. \sum_{t_i} P(t_i) \cdot t_i \quad \begin{array}{c} P(t) \quad R(t) \\ \text{دسترسی} \end{array} \quad \begin{array}{c} 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \\ t_1 \quad t_2 \quad t_3 \quad t_4 \end{array} \quad \begin{array}{c} \int_0^{\infty} f(t) \cdot t \cdot dt \\ \text{میانگین} \end{array}$$

$$\bar{m} = \int_0^{\infty} f(t) + dt = \int_0^{\infty} \bar{v}_2 \sin v_2 dt$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} -R'(t) T dt \rightarrow u_2 R(t_2)$$

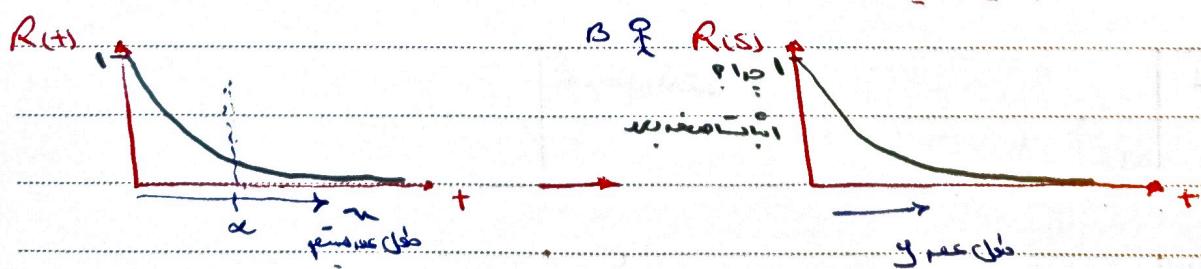
Yest

$$-\int (R_{(+)})^2 - \int R_{(+)} dt \}$$

$$- \{ (R(\infty)_{\infty\infty} - R(0)_{\infty\infty}) - \int_0^\infty R(t) dt \} =$$

$$\bar{n} = \int_0^\infty R(t) dt$$

سوال: میتوانی در زمان  $t_2$  سالم استاد را احتیاد شخص A استین داده باشد؟ چه شخص B تغییر ماده جی شود مطابق است؟ چه اینجا  $t_2$  مدت اخیر است. بسی ممکن است و تغییر  $t_2$  است (هر چند نیز میتوانی در  $t_2$  سالم استاد را دستم مسلم است)



$$R(s) = \text{Prob} \{ \text{event } \rightarrow s \mid \text{initial state} \}$$

$$\text{Prob} \{ \text{event} \rightarrow s \mid \text{initial state} \}$$

$$\text{Prob} \{ \text{event} \mid \text{initial state} \}$$

ناتئ مختير قييمت ثابت

$$= \text{Prob} \{ s < y \wedge n > x \} = \text{Prob} \{ s + x < n \wedge n > x \}$$

$$\text{Prob} \{ n > x \}$$

$$\text{Prob} \{ n > x \}$$

$$\frac{\text{Prob} \{ n > s + x \}}{\text{Prob} \{ x < n \}} = \frac{1 - \text{Prob} \{ x \leq s + x \}}{1 - \text{Prob} \{ x < x \}} = \frac{1 - F(s + x)}{1 - F(x)}$$

$$\frac{R(s+x)}{R(x)} = \frac{e^{-xs} \cdot e^{-\lambda x}}{e^{-\lambda x}} = e^{-xs}$$

ذممه حکم نیسته !!

لهم ما شاء الله شاء و لم يرض الله ما شاء

لهم اين استلم و لم تدخل على اسوان

Reliability Block Diagram = RBD

العنوان: مدنى سلطان

### ۱) مکانیزم مسماں حل

... estre píncem (apla) Ruffo é At  
... estre píncem (apla) Tumbiño \*

$RBO$  = انتقال وجود صورى  $\rightarrow$  حفظ



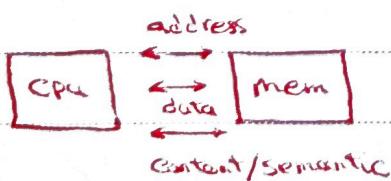
## Logement

و دیز استم  $A + B$  را با هم می‌بینیم که متفاوت از  $A$  و  $B$  است و همچنان که  $A$  و  $B$  می‌باشد  $A + B$  هم می‌باشد.

$$R_{\text{sys}}(t) = R_A(t) \cdot R_B(t)$$

اگر بین دو سینی  $RBO$  و  $B$ ،  $A$  است متفق قابلیت اطمینان است معاونت صیریکی، این موضوع

یکی محل زنگ یومن هم است



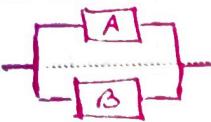
هتلر و هیتلر دیگل مهارک محسنت ایا شرکی دلخواه

$$R_{\text{sys}}(t) = R_{\text{mem}}(t) \cdot R_{\text{cpu}}(t)$$

$$R_{sys} \leq \frac{R_{A,cts}}{R_{A,cts}}$$

تعریف سیستم ۲

دو ذیو سیستم  $A$  و  $B$  د مقطع قابلیت اطمینان مولی می توانند هر دو مقاومت سالم بودن یکدیگر سالم بودن کل سیستم را نیز داشت



$$R_{sys}(t) = 1 - (1 - R_A(t))(1 - R_B(t))$$

⚠ مرضی ای استاند خواهی دلای سیستم ها دیگر ممکن باشد در این  $!!! R_{BD}$  سیستم

\* سیستم  $R_{BD}$ 

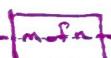
لارجیاژ مانند

لارجیاژ گاماندن تغیر - استاند خواهی دلای سیستم

تعریف سیستم ۳

دو سیستم های  $M$  of  $n$  هستند (یعنی برای جستجو در یک مدل  $M$  دلای سیستم دلای دست

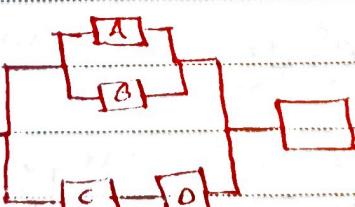
تاریخی، قابلیت اطمینان دلای دستی داشته باشد) که



$$R_{sys}(t) = R_{M of n}(t) = \sum_{i=1}^n \binom{n}{i} R_{(i)}^i \cdot (1 - R_{(i)})^{n-i}$$

مرضی ای سیستم ها در کل  $R$  تغییر نمی کنندمثال:  $R_{TMR}$ 

$$R_{TMR} = R_{2 \text{ of } 3}(t) = \sum_{i=2}^3 \binom{3}{i} R^i (1 - R)^{3-i} \Rightarrow 2R^2(1 - R) + R^3$$



مثال

$$\left[ 1 - (1 - (1 - (1 - R_A)(1 - R_B)))(1 - R_C R_D) \right] \left[ R_{rot}(t) \right]$$

متغير بين تبعه دوامته معايرة

متغير  $\equiv R_{n \text{ of } n}(t)$  \*

متغير  $\equiv R_{1 \text{ of } n}(t)$  \*

MTTF

متغير  $R(t) = e^{-\lambda t} \rightarrow \text{MTTF} = \int_0^\infty e^{-\lambda t} dt = -\frac{1}{\lambda} e^{-\lambda t} \Big|_0^\infty = \frac{1}{\lambda}$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{1}{\text{MTTF}} \quad \text{متغير} \rightarrow$$

متغير  $R_{\text{sys}} = R_A \cdot R_B \Rightarrow \text{MTTF} = \int_0^\infty R_A R_B dt = \int_0^\infty e^{-\lambda_A t} \cdot e^{-\lambda_B t} dt$

متغير  $\int_0^\infty e^{-(\lambda_A + \lambda_B)t} dt = \frac{1}{\lambda_A + \lambda_B} = \frac{1}{\frac{1}{\text{MTTF}_A} + \frac{1}{\text{MTTF}_B}}$

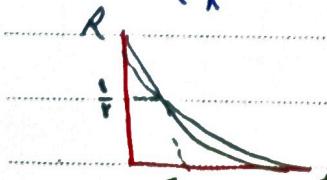
!!! اباعتنى  $\leftarrow$  متغير  $R_{\text{sys}} = 1 - (1 - R_A)(1 - R_B) \Rightarrow \text{MTTF} \Rightarrow$

متغير؟

MTTF  $\text{TMR}$   $\leftarrow$

MTTF =  $\int_0^\infty (1 - R^t) \cdot t R^t dt = \int_0^\infty (1 - e^{-\lambda t}) \cdot t e^{-\lambda t} dt$

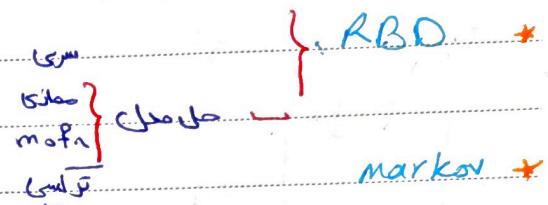
$$= -\frac{t}{\lambda} e^{-\lambda t} \Big|_0^\infty + \frac{1}{\lambda} \int_0^\infty e^{-\lambda t} dt = \frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda}$$



$$\text{MTTF}_{\text{TMR}} = \frac{\Delta}{\gamma} \text{MTTF}_{\text{all}}$$

## Probability

الفصل السادس



markov \*

بِحَمْدِ اللَّهِ تَعَالَى :

## ٦) اسماً تجارية لـ فنونها

۱۲ مسند حصی حلی  حلی طالبی

٣) محمد تهادى موادها ← { ملابس: ملابس }

مقدمة: استقلال حدائق - تصرّف لحاظاً سلوكه استئنافاً - صفات (R+) - استئنافاً

الرسائل التي حاشرت في مثل Backup ذات ملخصه جداً

رسوب RBO جزئی تواند گلکی بود

$$R_{sys}(t) = R_A(t) \cdot R_B(t)$$

$$R_{sys}(t) = R_A(t) \cdot R_B(t)$$

prob {  $t_0 < t < t_1$  |  $t_0$  و  $t_1$  معاشران } =  $\frac{\text{prob} \{ t_0 < t < t_1 \} \cdot \text{prob} \{ t_1 < t < t_2 \}}{\text{prob} \{ t_0 < t < t_2 \}}$

$$\text{prob}\{ \cdot \rightarrow + \} = \text{prob}\{ \cdot \rightarrow + \mid (B, A) \} = \text{prob}\{ A \text{ ملحوظ} \wedge \cdot \rightarrow + \}$$

## فرهنگ استقلال

$$= \overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AD} = \overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AE} = \overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AF} = \overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AG} = \overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AH}$$

**P4PCO.**

$$R_A(+) \cdot R_B(+) \cdot$$

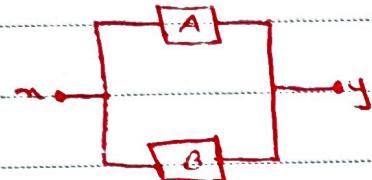
Subject:

Date

احسب مجموع

$$P(A) = \sum_{B_i} P(A|B_i) P(B_i)$$

$$U_{B_i} = \text{حالة ممكنا بـ } B_i$$



$R_{sys}(t) = \text{prob. of } in \rightarrow out$  ؟

حالة

$$= \sum \left\{ \begin{array}{l} \text{حالة } A = R_A(t) \\ R_B(t) \quad \text{حالة } \bar{A} = (1 - R_A(t)) \end{array} \right\} +$$

$$R_A(t) + (1 - R_A) R_B = R_A + R_B - R_A R_B = 1 - (1 - R_A)(1 - R_B)$$

حالة ممكنا

A B sys

حالة ممكنا

$$0 \quad 0 \quad 0 \quad = 0$$

$$0 \quad 1 \quad 1 \quad = (1 - R_A) R_B$$

$$1 \quad 0 \quad 1 \quad = R_A (1 - R_B(t))$$

$$1 \quad 1 \quad 1 \quad = R_A R_B$$

$$(1 - R_A) R_B + R_A (1 - R_B(t)) + R_A R_B = R_B - R_A R_B + R_A - R_A R_B + R_A R_B = 1 - (1 - R_A)(1 - R_B)$$

(الف) مدل مسلنكا

(ج) مدل معلم

Markov

لتجزئ الحالة: ملحوظ e<sup>-λt</sup>

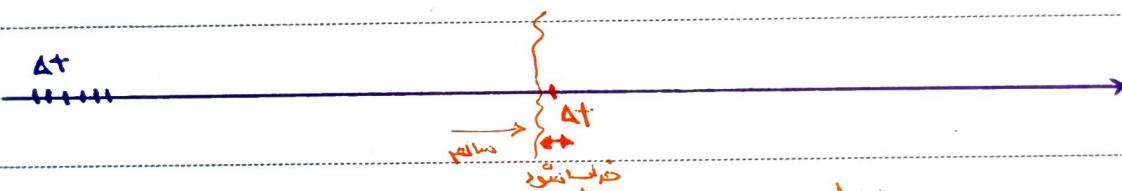
+ t ملحوظة (R(t) هي خواص) \*

هذا ملحوظة: حالات استدعاها هي انتقالية (أي انتقال يبدأ من حالتين) \*

+ t ملحوظة: على الأقل لملحوظة (أي انتقال يبدأ من حالتين) \*

استدعاها ملحوظة: ملحوظة (أي انتقال يبدأ من حالتين) \*

= Memory less \*



$$p_{\text{prob}} f(t) \rightarrow t + \Delta t \quad | \quad + \text{متسلسل} ? = 1 - R(\Delta t) = 1 - \left[ 1 + \frac{(-\lambda \Delta t)^1}{1!} + \frac{(-\lambda \Delta t)^2}{2!} + \dots \right]$$

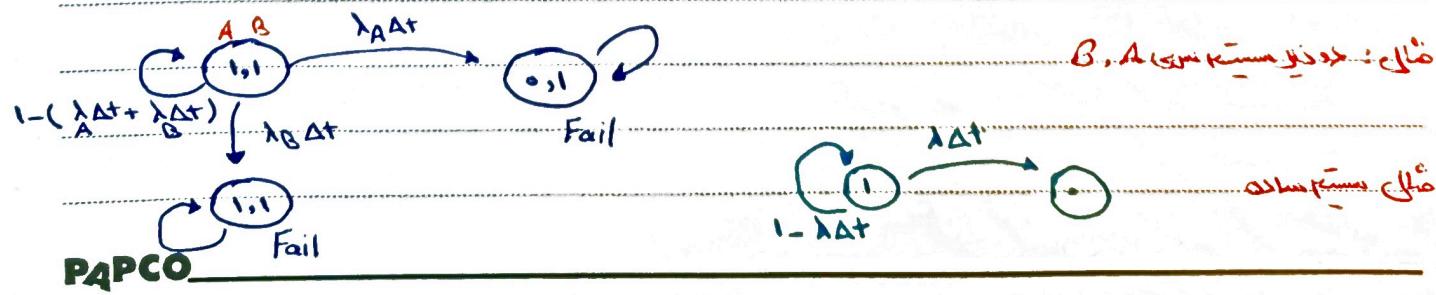
$$e^{-\lambda t} + \frac{\lambda^1}{1!} + \frac{\lambda^2}{2!} + \frac{\lambda^3}{3!} + \dots = \lambda \Delta t - \frac{\lambda \Delta t^2}{2!} + \dots = \lambda \Delta t$$

$$\lambda = 1.9 \text{ Fail} \text{ hour}$$

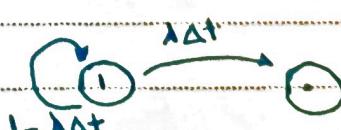
state



متسلسل



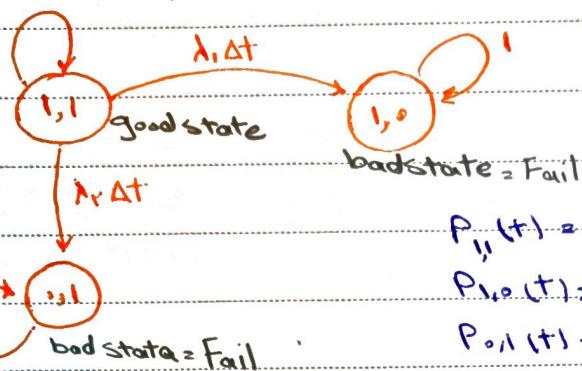
مثل: دودل مسلنكا (B, A, C)



متسلسل

$$1 - (\lambda_1 + \lambda_2)\Delta t$$

(الف)



مسنون مول

ج) انتقالات مول

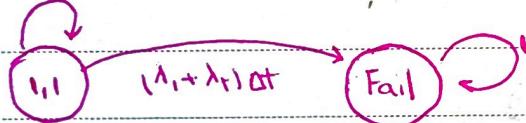
لصا تفصیل

ب) مساده مسازی مول

ج) حل مول

$$\begin{aligned} P_{1,1}(t) &= \\ P_{1,0}(t) &= \\ P_{0,1}(t) &= \\ \sum &= 1 \end{aligned}$$

$$1 - (\lambda_1 + \lambda_2)\Delta t$$



ب) انتقالات مول

ب) انتقالات مول

ب) کمالی ها و مولی جامعه جمع می شوند

ب) کمالی های خود ریاضی تابی هر دستگاه مولید

\* مساده مسازی انتقالات در مول مولید اول دستگاه دیگر

$$\frac{(-P_0(t)) + P_0(t + \Delta t)}{\Delta t} = \frac{(P_0(t) \cdot (1 - (\lambda_1 + \lambda_2)\Delta t) - P_0(t))}{\Delta t}$$

$$\frac{(-P_F(t)) + P_F(t + \Delta t)}{\Delta t} = \frac{(P_F(t) \cdot (\lambda_1 + \lambda_2)\Delta t + P_F(t) - P_F(t))}{\Delta t}$$

بسیار تفصیلی داشتیم  $P_F(t + \Delta t) - P_F(t)$   $\Delta t$  می شود

بسیار تفصیلی داشتیم  $P_F(t + \Delta t) - P_F(t)$   $\Delta t$  می شود

$$\frac{P_F(t + \Delta t) - P_F(t)}{\Delta t} \rightarrow \frac{P_0(t + \Delta t) - P_0(t)}{\Delta t} \rightarrow \frac{P_0(t + \Delta t) - P_0(t)}{\Delta t} \rightarrow \text{مستقر}$$

$$\begin{aligned} P'_0(t) &= -P_0(t) (\lambda_1 + \lambda_2) \\ P'_F(t) &= P_F(t) (\lambda_1 + \lambda_2) \end{aligned}$$

خوب میدید دستگاه است

لایلیتی می خواهیم

$$S P'_0(S) - P_0(t_{end}) = P_0(S) (\lambda_1 + \lambda_2)$$

$$S P'_F(S) - P_F(t_{end}) = P_F(S) (\lambda_1 + \lambda_2)$$

$$SP_1(s) - 1/2 - P_0(s)(\lambda_1 + \lambda_2) \rightarrow SP_0(s) + P_0(s)(\lambda_1 + \lambda_2) = 1$$

$$SP_E(S) = P_S(S) \cdot (\lambda_1 + \lambda_2) = P_S(S) \cdot (\delta + (\lambda_1 + \lambda_2)) = 1$$

$$P_c(s) = \frac{1}{s + (\lambda_1 + \lambda_2)}$$

$$\xrightarrow{\mathcal{L}^{-1}} P_o(t) = e^{-(\lambda_i + \lambda_r)t}$$

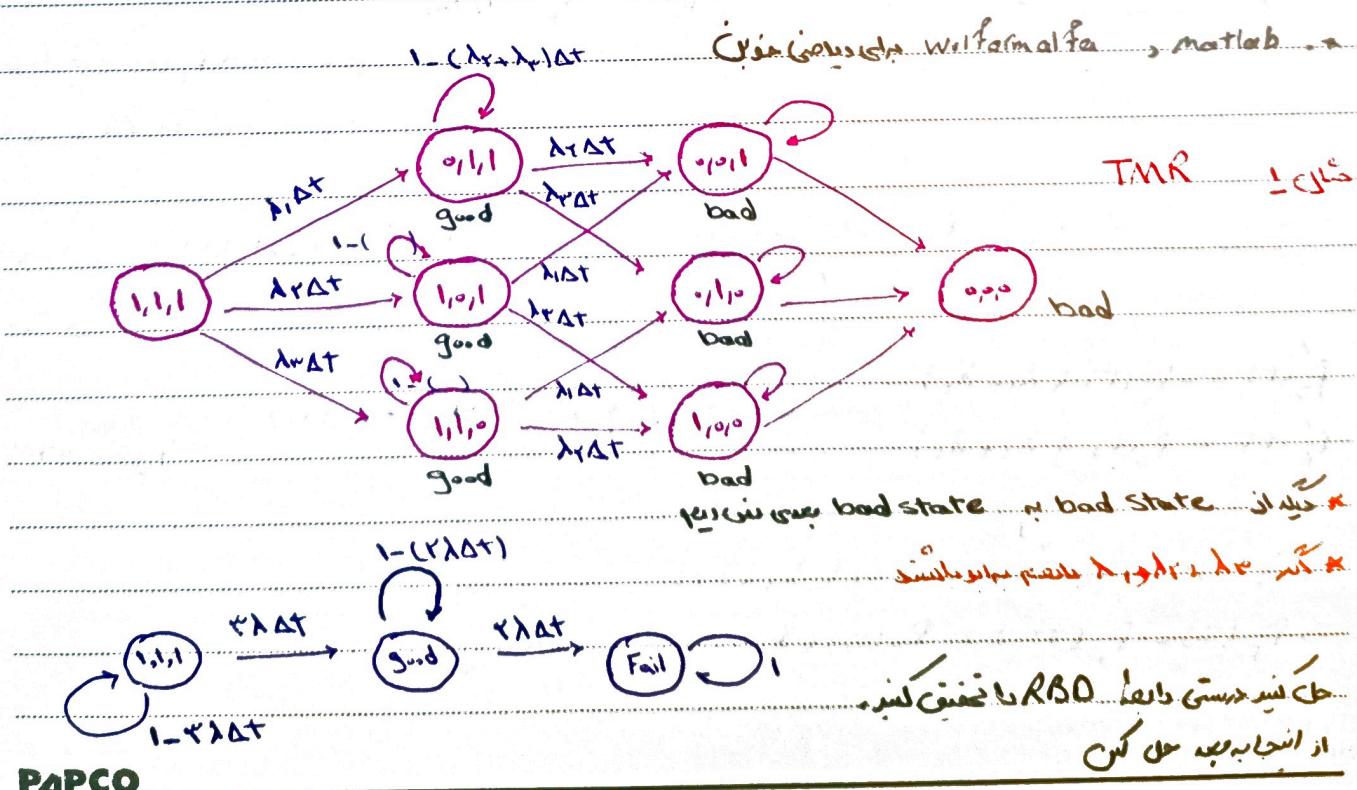
$$= R_1(+) \cdot R_2(+) \cdot$$

$$\underline{IP}(t) = \begin{bmatrix} P_{\text{A}(t)} \\ P_{\text{F}(t)} \end{bmatrix}$$

$$P(t+\Delta t) \rightarrow A \cdot P(t)$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 - (\lambda_1 + \lambda_2) \Delta t & 0 \\ (\lambda_1 + \lambda_2) \Delta t & 1 \end{bmatrix}$$

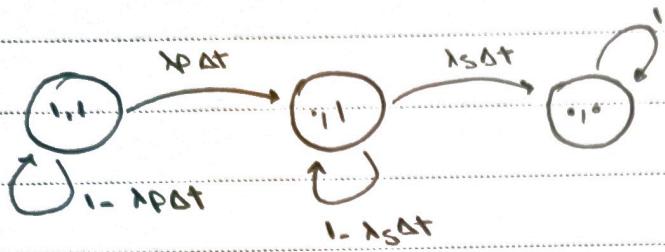
$$Q_S = \frac{F}{\lambda_1 + \lambda_2}$$



**PAPCO**

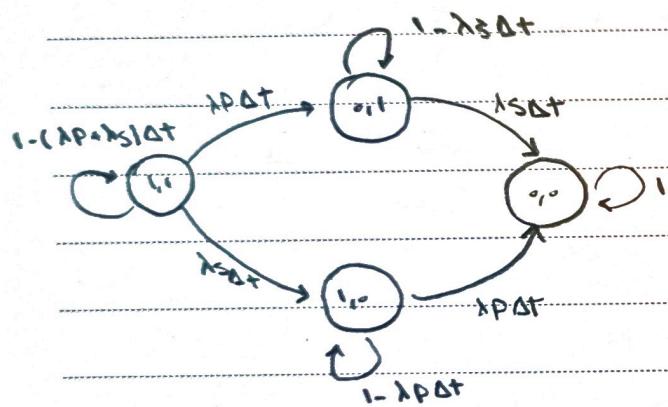
Subject: \_\_\_\_\_  
Date: \_\_\_\_\_

Cold stand by Spare

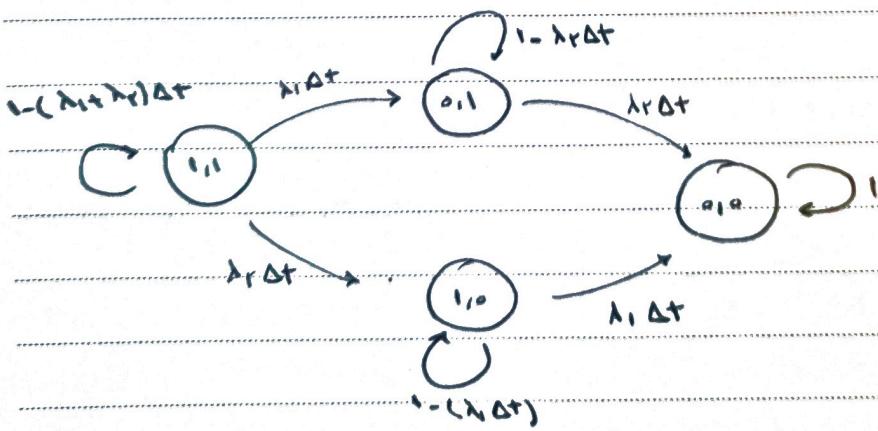


$$R(t) = P_{111}(t) + P_{110}(t)$$

Hot stand by Spare



System Parallel (Spare min)



PAPCO \_\_\_\_\_

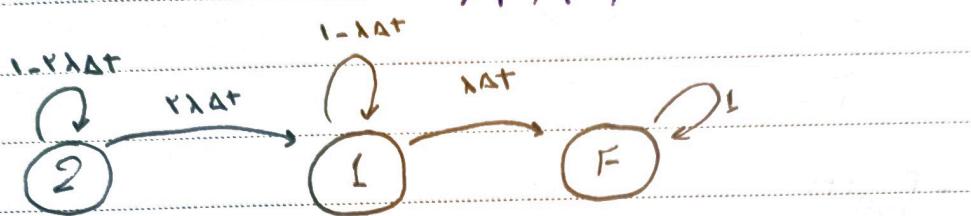
Subject:

Date

## جلسہ سیت و حصہ

صلوٰ! میں کوئی تغیر نہیں کر سکتا

حد من حیاتیں  $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda$



\* حادثہ و تغیر

مثل: سرخ حادثی  $\lambda = \frac{0.5}{h} = 0.5$  سال = 5 ساعت ایک دن

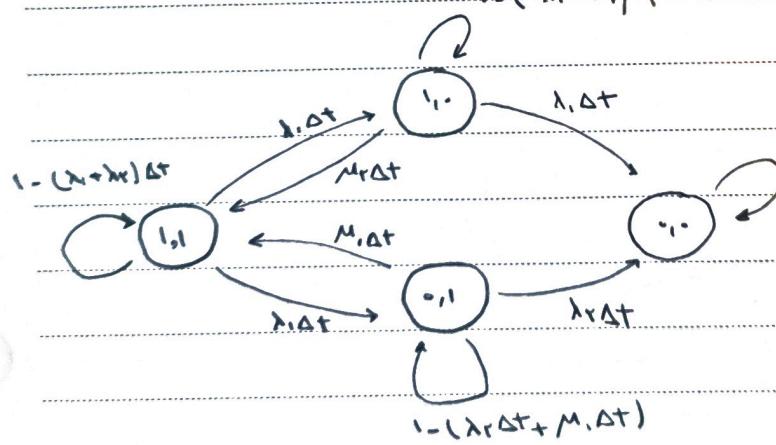
جیسا کہ مسائیہ میں حادثہ کی تعداد

سرخ تغیر =  $\mu = \frac{2}{24} = \frac{1}{12}$  ساعت  $\lambda < \mu$   $\rightarrow$  دھرنا کہ ساعت میں تغیر اتفاق ہی اونت

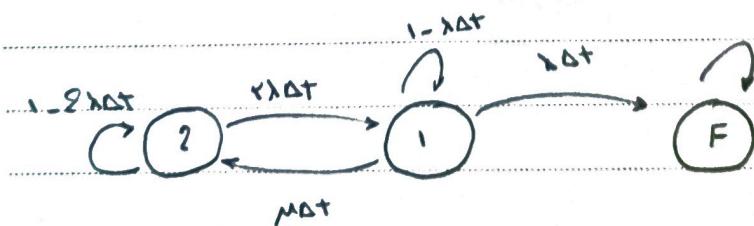
$$1 - (\lambda \Delta t + \mu \Delta t)$$

بائیکس  $\lambda_1 = \lambda_2$ ,  $\lambda_1 \neq \lambda_2$

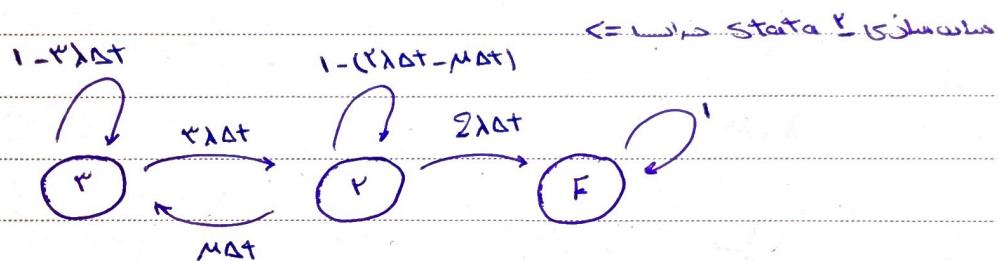
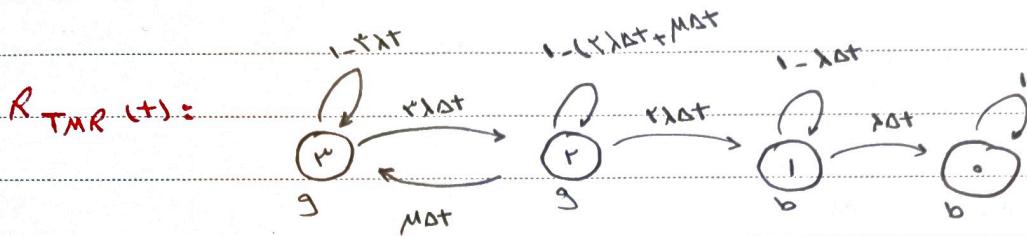
لے کر  $\lambda_1 \neq \lambda_2$  میں تغیر



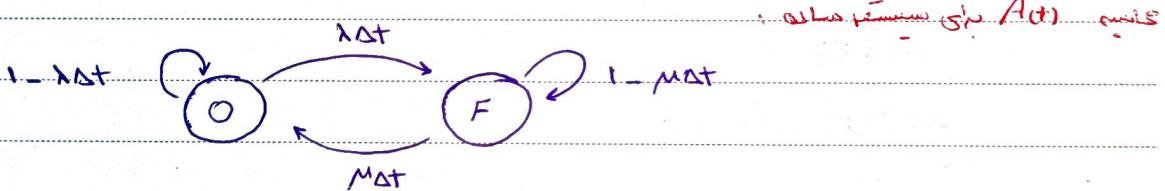
بائیکس  $\lambda_1 = \lambda_2$ ,  $\lambda_1 \neq \lambda_2$



Subject:  
Date



A (+)



$$P_o(t + \Delta t) = P_o(t)(1 - \lambda \Delta t) + P_F(t)M \Delta t$$

$$P_F(t+\Delta t) = P_0(t)(\lambda \Delta t) + P_F(t)(1 - \lambda \Delta t)$$

$$P_1'(t) = -\lambda P_1(t) + M P_2(t), \quad \text{I} \quad SP_1(s) - P_1(t_2) = -\lambda P_1(s) + M P_2(s)$$

$$P'_F(t) = \lambda P_o(t) - M P_E(t) \xrightarrow{\text{Laplace}} SP_F(s) - P_F(t_0) = \lambda P_o(s) - MP_E(s)$$

$$P_F(s) = \frac{P_{\text{avg}}}{s \cdot M} \text{ معايير الاتصال (I)}$$

$$SD_o(s) - 1 = -\lambda P_o(s) + \frac{\lambda M}{s+M} P_{os} \quad P_o(s) = \frac{1}{(s+\lambda) - \frac{\lambda M}{s+M}} = \frac{s+M}{s(s+\lambda+M)}$$

$$P_o(s) = \frac{\frac{\mu}{\lambda+\mu}}{s} + \frac{\frac{\lambda}{\lambda+\mu}}{s-\lambda+\mu} \xrightarrow{L^{-1}} P_o(t) = \frac{\mu}{\lambda+\mu} + \frac{\lambda}{\lambda+\mu} e^{-(\lambda+\mu)t}$$

**PARCO**

پس) دسیدیم برداشت

$$A(t) = \frac{\mu}{\lambda + \mu} + \frac{\lambda}{\lambda + \mu} e^{-(\lambda + \mu)t}$$

حالا از  $t \rightarrow \infty$  + حواله یعنی داشت

$$A(\infty) = \frac{\mu}{\lambda + \mu}$$

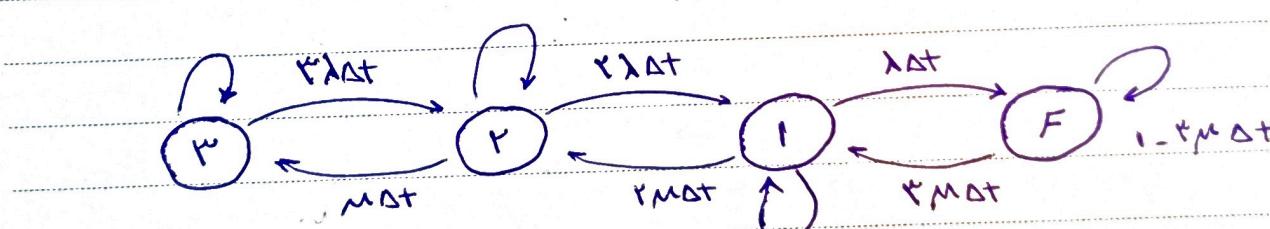
آنچه صحت داشت تجربه داشت  $\lambda$  شود داشت

$$A(\infty) = \frac{1}{\lambda + \mu}$$

$$A(\infty) = \frac{MTTF}{MTTR + MTTF}$$

قبل از این فصل دسیده بودیم این اینسان بود  
باید ساده شود

TMR ریزی A دل



$1 - \lambda \Delta t - \mu \Delta t$

خرمندیم تعداد تغییرات دل

حلمه سست، هستم

هتلخم در سیم محل مکارهای فرسا

$R(t)$   $\rightarrow$  تغییر جانی جمل است

$A(t)$   $\rightarrow$  تغییر جانی و ملی جمل است

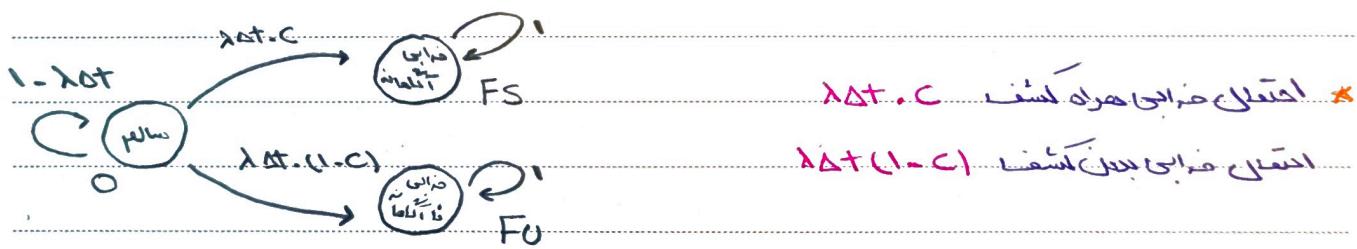
$S(t) = Safety(t)$

۱- مسلسل کارهای

۲- هنگام کارهای در مسیر معمق جان و ملی (آسیادرسنگ) = چنانچه سیستم آنکه آنها خود را خاموش نماید.

\* این کارهای معمق است

مسئله: در یک سیستم مسازه چنانچه هنگامی بالا همکاری  $S(t) = R(t) + C(t)$

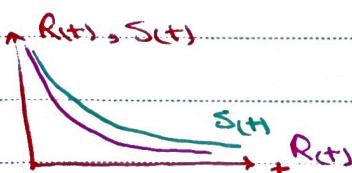


\* احتمال هنگامی احتمال لست

احتمال هنگامی بین لست  $\lambda\Delta t(1-C)$

\* آنکه مسازه سلیمان است!

خوب یعنی سعد مسازه سلیمان نکرد



حل:

$$P_o(t + \Delta t) = P_o(t) (1 - \lambda \Delta t)$$

$$P_{FS}(t + \Delta t) = P_o(t) \lambda \Delta t \cdot C + P_{FS}(t)$$

$$P_{FU}(t + \Delta t) = P_o(t) \lambda \Delta t (1 - C) + P_{FU}(t)$$

$-P_o$  تفاصيل  $\Delta t$  و  $\lambda$  حفظ

$$P_o'(t) = -\lambda P_o(t)$$

$$P_{FS}'(t) = \lambda C P_o(t)$$

$$P_{FU}'(t) = \lambda (1 - C) P_o(t)$$

عدم صرف المخاطر

ـ دلائل معتبر

$$sP_o(s) - P_o(t=0) = -\lambda P_o(s)$$

$$sP_{FS}(s) - P_{FS}(t=0) = \lambda C P_o(s)$$

$$P_o(s) = \frac{1}{s + \lambda}$$

$$P_{FS}(s) = \frac{\lambda C}{s} P_o(s)$$

ـ دلائل

$$P_{FS}(s) = \frac{\lambda C}{s} \cdot \frac{1}{s + \lambda} = \frac{\lambda C}{s(s + \lambda)} = \frac{A}{s} + \frac{B}{s + \lambda}$$

$$A = C, B = -C$$

ـ ملحوظ  $B, A$

ـ  $L^{-1}$  حاصل

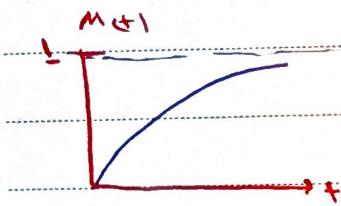
$$P_{FS}(t) = C - C e^{-\lambda t} = C (1 - e^{-\lambda t})$$

ـ ملحوظ

$$S(t) = P_o(t) + P_{FS}(t) = \underbrace{e^{-\lambda t}}_{ـ مالـ} + \underbrace{C(1 - e^{-\lambda t})}_{ـ فـاعـلـ شـفـاـ}$$

### $M(t)$ - maintainability (t)

احتفال آنکه سیستم حالت خوب است + بتواند تعین شود به حالت عملیاتی برسد.



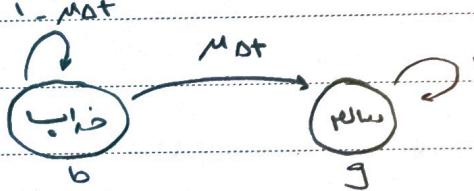
میزان احتمال حالت خوب است.

با تغییر حالت کلی میتوان تکمیل چیزی داشت.

تغییر حالت عملیاتی داشتیم.

و قیمت این سالم و عملیاتی good stats

طلب است  $M(t)$  در سیستم مارک



مکانیزم

سایر دنبال اولیه تعیین  $t \rightarrow$  میگیرد

پس میتوان مارک حالت خوب را داشت

$$P_F(t + \Delta t) = P_F(t) (1 - M(t))$$

حل 3

$$P_0(t + \Delta t) = P_F(t) M(t) + P_0(t)$$

$\Delta t$  را تفاسیر بدهیم  $P_F$

$$P'_F(t) = -\mu P_F(t)$$

$$P'_0(t) = \mu P_F(t)$$

لایه اولیه

$$sP_F(s) - P_F(t=0) = -\mu P_F(s) \Rightarrow P_F(s) = \frac{1}{s + \mu}$$

$$sP_0(s) - P_0(t=0) = \mu P_F(s) \Rightarrow P_0(s) = \frac{\mu}{s} P_F(s) = \frac{\mu}{s} \cdot \frac{1}{s + \mu}$$

$$P_0(s) = \frac{\mu}{s(s + \mu)} = \frac{1}{s} + \frac{-1}{s + \mu}$$

لایه اولیه

$$P_0(t) = 1 - e^{-\mu t} \Rightarrow M(t) = P_0(t) = 1 - e^{-\mu t}$$

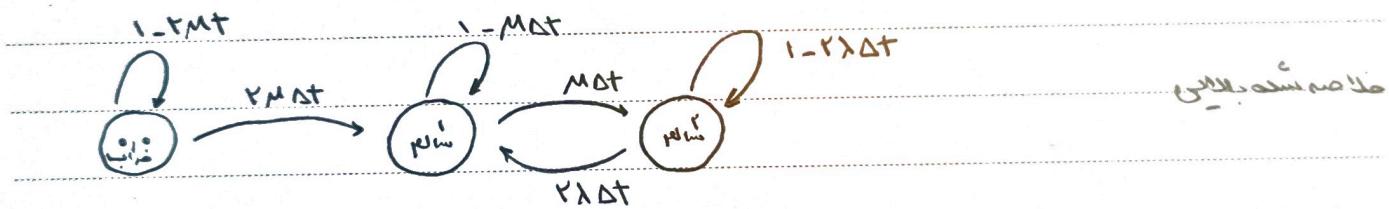
متلاعه می باشد

مطلوب است  $M(t)$  در یک سیستم مدلی که هر درج در این مدل ممکن باشد و ممکن تغییر پریسلن است. (از این دستور دار  $M(t)$  است)



\* مسأله صورت دارد عملیاتی بدهی سوال است. ممکن هر چیزی است که ممکن باشد یا نباشد. می بینیم مدل این دفعه مُفْدَد است

\* از  $State = 1, 1, 1$  دو  $MDt$  قطعی می توان  $MDt$  داشت.



دین مو منظور حاصل

ساده یار! حالات ایجادی بهی عملیاتی بعنوان نهاده می شوند

ساده یار! حتماً هر چیزی است که ممکن باشد با این نهاده



ساده یار! حالات می شوند

نهاده می شوند: همان مقدار  $R$  می مسیه هی نهاده های ماضم جمع کارکدیم  $M$  سیستم های مدل را ماضم بیم می کیم.  $M$  دستیابی علی  $R$  است

P(t,L) = Permeability

احتلال آلمان نازی و نیز طلاق + حالاتی سطح دادیها به نسل از نایاب است

$P(t, L) = \text{Prob}\{ \text{Performability}(t) \geq L \}$

٢- **حذا** > **حذا** ١-

كَلَابِيْ حَمْدَلْ رَبِّيْ فَسَاحِيْ الْمَدِّمْ

مثال: در یک دادگاهی خلاصه‌ای (تعداد هسته ۴) چنانچه نظر خواهی هدجهسته ۴ داشد سلطنت است خادم‌الله

L 254, 1, 1, of

$$P(t, L) = P(t, \varepsilon) = ?$$

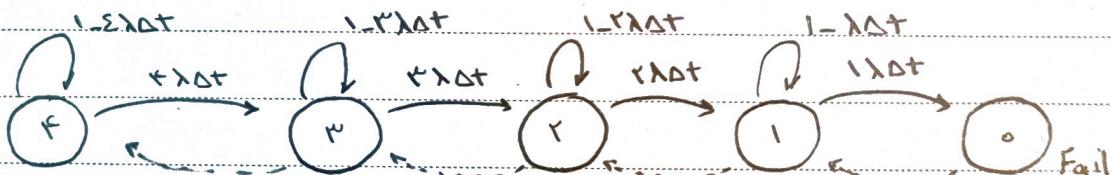
$$P(+, r) = ?$$

$P(t, r) = ?$

$P(+, 1)^2$ ?

$T_{20} \rightarrow$  pathogenesis

P(t, .)?



تم تعمیر داشت اما می شد در اینست

$$P(t, \varepsilon) = P_i(t)$$

$$P(t, r) = P_s(t) + P_p(t)$$

$$P(t, x) = P_F(t) + P_F(t) + P_S(t)$$

$$P_{\text{c}}(t, 1) = P_{\text{c}}(1) + P_{\text{c}}(1) + P_{\text{c}}(1) = P_{\text{c}}(1)$$

$P(T, \cdot) \geq 1$

حصري و ميتو ، سار ، س ، م ، ر \*

حصري و ميتو ، سار ، ر ، أ \*