

Sisteme de Încredere

- Disponibilitatea -

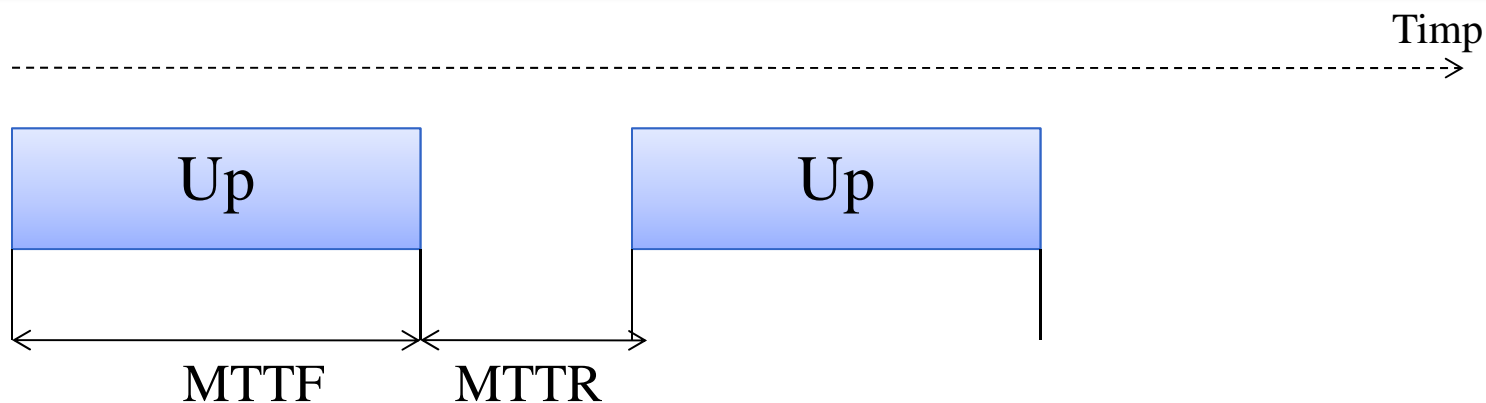
Ciprian Dobre
ciprian.dobre@cs.pub.ro

Disponibilitatea



- Metrică ce caracterizează gradul de încredere în accesul la un serviciu
 - ◆ Returnarea unui rezultat când serviciul este apelat
- În mod tradițional, definită și ca procentul de “uptime”
Disponibilitatea = $MTTF / (MTTF + MTTR)$
 - MTTF = Mean Time to Failure (definit similar ca MTBF)
 - MTTR = Mean Time to Repair
- Câteodată interesează metrica opusă (ne-disponibilitatea sau incapacitatea unui serviciu de a efectua operații)
 - ◆ Ex: 10 secunde *downtime* pe săptămână

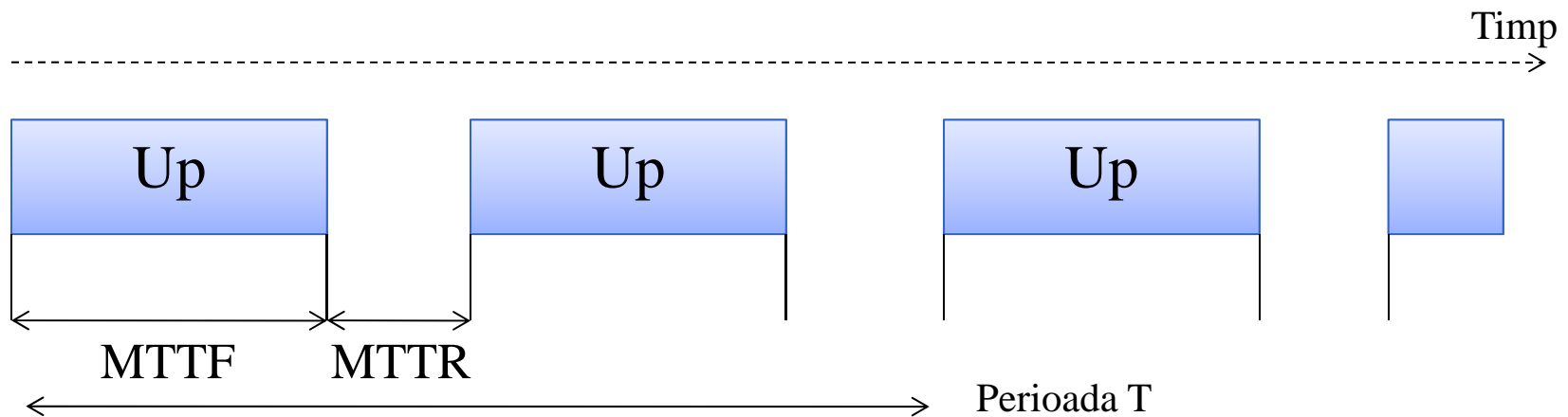
Disponibilitatea ca măsură mediană a % de uptime



- La momente discrete de timp t probabilitatea ca serviciul să fie funcțional se măsoară ca $MTTF/(MTTF+MTTR)$

Cât a stat în medie serviciul “up”

Într-o lume ideală



- În figură e reprezentat un sistem în care:
 - ♦ Defecțiunile apar exact după MTBF
 - ♦ și necesită exact MTTR pentru recuperare
- Dacă $MTTF = T/5$, $MTTR = T/20$
 - ♦ Disponibilitatea = $(T/20)/((T/5)+(T/20))*100 = 80\%$

Există o legătură între disponibilitate și mentenabilitate?



- Timpul de mentenanță reduce disponibilitatea serviciului (serviciul nu efectuează în acel interval de timp operațiile specifice)

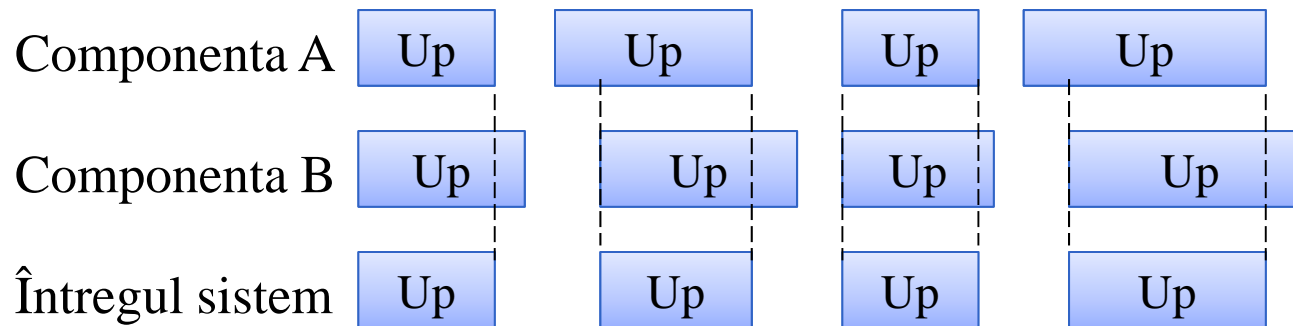
dar...

- Mentenanța crește gradul de încredere al sistemului
- Mentenanța poate crește disponibilitatea
 - ◆ Perspectivă pe termen lung sau scurt?
 - ◆ O creștere a disponibilității pe termen scurt e preferabilă unei creșteri pe termen lung a disponibilității/fiabilității?
 - Ex: considerață cazul planificării unor sesiuni de mentenanță periodice pentru aplicarea unor patch-uri de securitate

Natura disponibilității



- Legată de fiabilitate + mentenabilitate:
 - ◆ Probabilitatea de apariție a defectelor
 - ◆ Timpul necesar restaurării serviciului
- În general un sistem nu este atât de slab precum cea mai slabă verigă a sa (considerați cazul sistemelor distribuite) ...
- ...ci e mai slab de atât !



Metode de asigurare a disponibilității



- Minimizarea timpul de mentenanță:
 - ◆ Înlocuirea “hot plug” a componentelor hardware
 - ◆ Actualizarea dinamică a componentelor software
 - ◆ Training “on the job”
- Minimizarea downtime-ului cauzat de activitățile de administrare și de cele logistice
 - ◆ Componentele de înlocuit sunt “pe stoc”?
 - ◆ Procedurile de administrare sunt documentate?
 - ◆ Factorul uman a primit educația necesară pentru mentenanță?

Recuperarea automată



1. Sistemul/componenta se defectează
2. Detectia erorii
3. Repararea problemei
4. Înlocuirea/repararea componentei
5. Repornirea sistemului

Actualizarea dinamică a software-ului



- Componente software “hot swap”
- Schimbări real-time
- Operarea non-stop a sistemului
- Înlocuirea transparentă
- Minimizarea intervenției umane
- ...
- Toate acestea ajută la creșterea disponibilității

Probleme cu actualizarea dinamică



- Sistemul trebuie să păstreze consistența (operațiilor/datelor)
- Componentele înlocuite trebuie să fie compatibile cu restul sistemului
- Mecanica re-integrării componentelor
- Transferul stării interne a sistemului (ultima stare a componentei defecte transferată componentei noi, altfel restore = downtime)
- Complexitatea adăugată codului poate ascunde mai multe... defecte !

Failover (sau Primary Backup)



- Redundanța prin duplicarea sistemului
- Atunci când un sistem se defectează un altul îi poate lua locul
- Transfer transparent pentru utilizator
- Alerte trimise pentru repararea primului sistem (defect)
- Adesea procesul se implementează prin duplicarea sistemelor în locuri diferite
- Adesea folosită pentru sisteme business critice
- Servere
 - ◆ Problema grea constă în replicarea stării sistemului și menținerea consistenței

Redundanță pentru Creșterea Disponibilității



- Redundanța nu e limitată doar la un backup primar...

