

Hibafa

Internetes reklámcégünk szolgáltatása ügyfélre szabott hirdetéseket ajánl fel weboldalak részére. Szolgáltatásunk működéséhez szükséges, hogy a szerverteremből elérhető legyen az internet, rendben legyen a tápellátás, a meleg tartalék rendszerben üzemeltetett két alkalmazásszerver közül legalább az egyik fusson, és az általuk közösen használt külső SAN háttértár kifogástalan állapotban legyen. Mindkét alkalmazásszerver kiesését belső hardware meghibásodás vagy a szerverterem hűtésének leállása okozhatja. A netcsatlakozás működése a router üzemképességén múlik, és persze a két ISP legalább egyikének szolgáltatnia kell. A hibatűrő SAN tárolórendszer RAID-5 elven három merevlemez tartalmaz (Da, Db, Dc), és egyetlen (tetszőleges) lemez kiesését még tolerálja. A szerverterem tápellátása mindaddig biztosított, amíg a hálózati tápellátással és a szünetmentes tápegységgel nincs egyszerre gond.

- Rajzolja le a „nem érhető el a szolgáltatás” rendszerszintű hibajelenség hibafáját!
- A hibafa redukció módszerrel azonosítsa a rendszer egyszeres hibapontjait és kritikus eseményeit!
- Az összes elemi hibaállapot tetszőleges időpillanatban $p=10^{-5}$ valószínűséggel áll fent. Mi következik a rendszerszintű hibajelenségre?
- A kiszámított érték a szolgáltatás melyik szolgáltatásbiztonsági jellemzőjéhez kapcsolódik? Milyen feltételezéseket és közelítéseket kellett tenni az elvégzett számításhoz?

Kvantitatív hibamodellezés

A szervereinkhez két évvel ezelőtt 800 darab új, egyforma merevlemez szereztünk be egyazon gyártó egyazon sorozatából. Egy évvel ezelőtt már csak 600 működött az eredeti készletből (a többi újakkal pótoltuk, de ezt most nem vizsgáljuk), mostanra pedig újabb 150 eszköz mondta fel a szolgálatot.

A lemezek a vizsgált időszak alatt intenzíven, de egyenletesen és egyformán voltak terhelve. A gyártási hibás darabokat előzetes teszteléssel kiszűrtük, az eszközök elöregedése pedig két-három év alatt még nem következik be.

- Mit mondhatunk a merevlemez típus megbízhatósági függvényéről?
- A második bekezdés alapján mi következik a merevlemez erőforrástípus viselkedésére? Hogyan támasztják ezt alá a mért adatok?
- Milyen becslés adható arra, hogy a következő évben mennyi lemezt kell az eredeti készletből pótolni?
- Az adott típusból egyetlen merevlemez a használatbavételétől számítva várhatóan mennyi ideig működőképes? A számítás menete az érdekes, nem kell számszerű eredményt adni.
- Ha az egyik szerverben ezen lemezek közül 2 üzemel meleg tartalékban, várhatóan mennyi idő alatt fog mindkettő meghibásodni?
- Ha a meghibásodás után két napot vesz igénybe a csere, mekkora egy merevlemez hely készletlét tényezője?

Adatfolyamháló

Elakadásjelző háromszögeket előállító gyárunkat adatfolyamhálózattal modellezzük. A háló kezdetben két csomópontot tartalmaz: az első csomópont egy gép, amely fényvisszaverő oldallapokat állít elő, és a futószalagra helyezi őket; a második csomópont az összeszerelő gép, amely a futószalagról felveszi a lapokat, és időnként egy összeszerelt háromszöget bocsájt ki az egész háló kimenetén.

- Finomítsuk a modellt a következőképp: az összeszerelő gép mindig bevár három fényvisszaverő lapot, és belőlük szerel össze egy háromszöget.
- Finomítsuk az új modellt is a következőképp: az első gép időnként deformált oldallapokat gyárt, amelyet a második képtelen feldolgozni.
- Végül finomítsuk tovább a modellt a következőképp: az összeszerelő gép az eredeti funkcionalitás elé kapcsolva tartalmaz egy bevizsgáló berendezést is, amely képes kidobni a deformált lapokat.