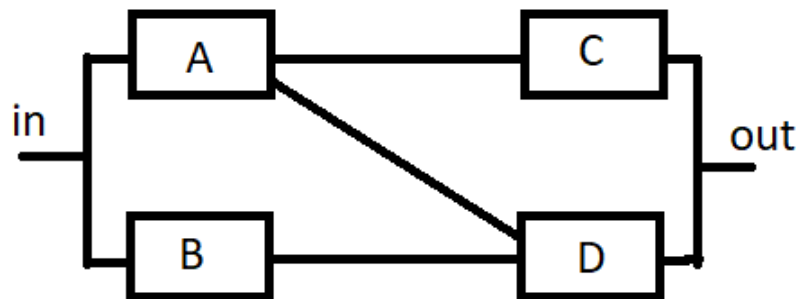


1. Autonrenkaan kestoaika on eksponentiaalisesti jakautunut satunnaismuuttuja ( $[\lambda]=1/\text{km}$ ). Nelipyöräisessä autossa on **kaksi** vararengasta, jolla voidaan korvata mikä tahansa vikaantuneista renkaista. Laske todennäköisyys, että autolla voidaan ajaa matka  $T$ , kun renkaat vaurioituvat toisistaan riippumatta ja neljän renkaan on oltava toimintakunnossa, jotta autolla voidaan ajaa.
2. Ohessa on esitetty erään järjestelmän lohkokaavio.



- (a) Kuvaa järjestelmän toiminta master logic diagrammilla (MLD).
- (b) Määritä järjestelmän rakennefunktiio ja ratkaise minimikatkosjoukot.
- (c) Kaikkien komponenttien vikaantumistaajuus on  $1/1000\text{h}$ . Komponentit korjataan välittömästi, jos järjestelmä lakkaa toimimasta, ja korjaamiseen kuluu 1h. Laske järjestelmän keskimääräinen käytettävyys.

3. Tarkastellaan edelleen samaa lohkokaaviota kuin tehtävässä 2, mutta nyt komponentti A vikaantuu todennäköisyydellä 0,1, komponentit B ja C todennäköisyydellä 0,07 ja komponentti D todennäköisyydellä 0,05. Laske komponentille A Birnbaum-, kriittinen tärkeys ja Fussel-Vesely-riskimitat.