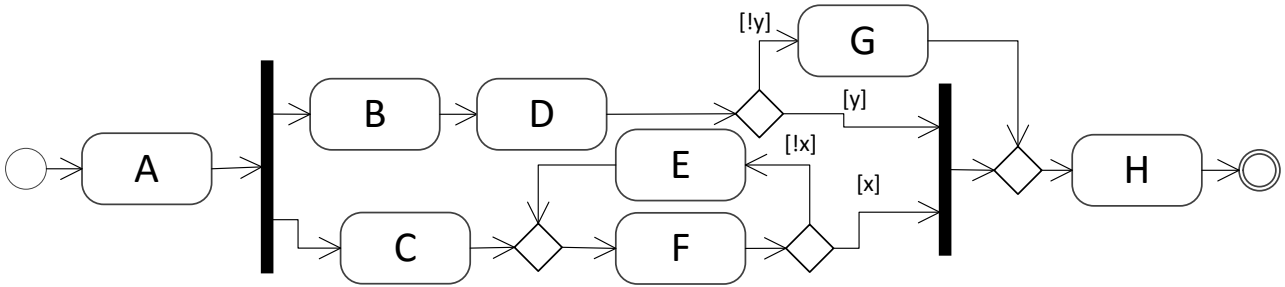


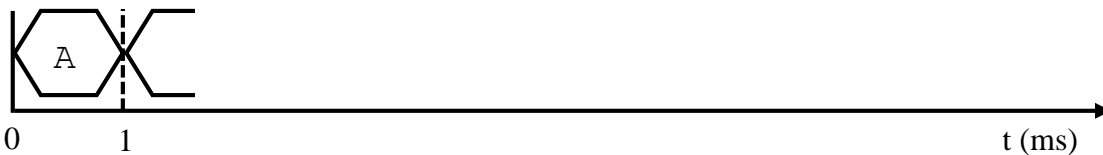
# 1. Viselkedésmodell analízise (12 pont)

Tekintsük az alábbi ábrán látható folyamatmodellt!



A D és G tevékenységek végrehajtási ideje 5 ms, a C tevékenység 2 ms-ig tart, minden más elemi tevékenységé 1 ms, a vezérlési elemek kiértékelési ideje pedig elhanyagolható.

- Mekkora az egyes elemi tevékenységek átbocsátóképessége, ha mindegyik egy-egy példányban futhat egyszerre? (1p)
- A feltüntetett őrfeltételekre milyen megszorítást kell tennünk, hogy a folyamat mindig termináljon, vagyis deadlock- és livelockmentes legyen? (3p)
- A továbbiakban a fenti megszorításokat feltételezve, a követelmények szerinti működést teszttel is megvizsgáljuk. A  $t_1$  teszt végrehajtása során  $x$  és  $y$  végig igaz. A tesztet mekkora fedettségi arányt ér el a folyamat elemi tevékenységeinek körében? (2p)
- A  $t_2$  teszt végrehajtása során  $y$  végig igaz, míg  $x$  pontosan akkor igaz, ha az E tevékenység végrehajtását páratlan sokszor kezdtük el. C és D tevékenységek közös erőforrást használnak, ezért egyszerre nem futtathatóak; ám semmilyen más esetben nem kell várni, és a *fork* utáni két ág végrehajtása átlapolható. A fenti végrehajtási időket feltételezve szimulálja  $t_2$  futtatását, és rajzolja fel a lefutást az alábbi idődiagram folytatásaként! (4p)



- Absztraháljuk a modellt úgy, hogy a folyamat által tartalmazott ciklust (mint jólstrukturált blokkot) egyetlen I jelű elemi tevékenységnek tekintjük. Mekkora lesz a  $t_1$  által biztosított tesztfedtség az absztrakt modellen számítva? (2p)

## 2. Teljesítménymodellezés és adatelemzés (12 pont)

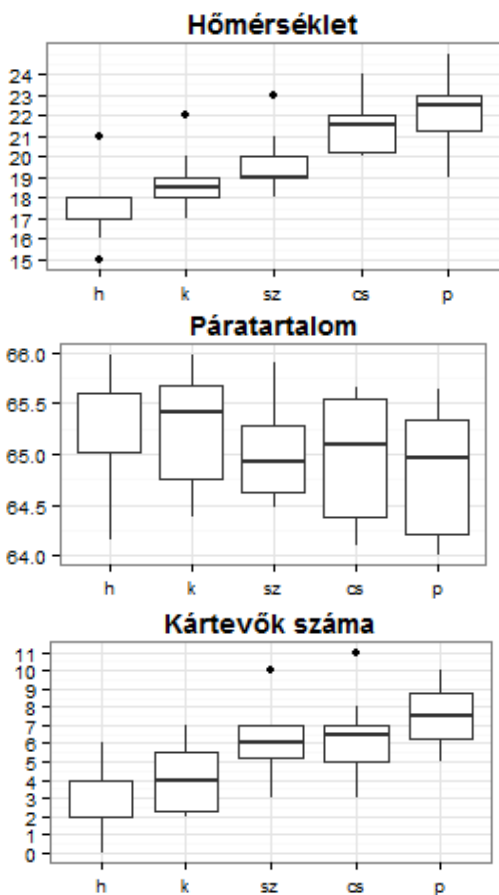
Adott egy mezőgazdasági szenzorhálózat, amellyel a szabadföldes, üvegházi ill. fóliasátras területeink állapotát követjük nyomon a mért értékek (hőmérséklet, páratartalom, fényerősség, szélsébség, detektált kártevők, stb.) alapján.

A különböző típusú szenzorok a helyüktől számított 100 méteres körzetben lévő területekről szolgáltatnak adatokat. A szenzorok mérési eredményeiket időbélyeggel ellátva, rádiós kommunikációs hálózaton továbbítják a központnak. A központi számítógép processzora feldolgozza a kéréseket, majd archiválási céllal kiírja őket egy tárolóegységre.

A gazdaságunk összesen 4500 szenzort telepített, amelyek percenként egy-egy mérési eredményről adnak jelentést. A rendszer sikerrel kiszolgálja a terhelést. A rádiós kommunikációs hálózat 100 mérési eredményt képes másodpercenként továbbítani. A központi számítógép CPU idejének 75%-a tétlenül múlik. A tárolóegységet 8ms-ig foglalja le minden egyes kérés kiírása.

- Másodpercenként hány mérési adat a rendszer jelenlegi átbocsátása? (1p)
- Mekkora a hálózat, CPU ill. tároló átbocsátása, átbocsátóképessége és kihasználtsága? (3p)
- A mérési pontosság javításához hány szenzort helyezhetünk még üzembe ugyanezen a területen az infrastruktúra fejlesztése nélkül? Lineáris skálázódást feltételezzünk. (2p)
- A rádióhálózat ügyes kódolással biztosítja, hogy egyszerre több szenzor is sugározhasson mérési eredményeket. Átlagosan hány szenzor rádiója sugároz egyszerre (vagyis hány-szoros az átlapolódás) a hálózaton jelenleg ill. a hálózat maximális terheltsége esetén, ha egy mérési eredmény sugárzása 40ms-ig tart? (3p)

A központi számítógép feldolgozza az elmúlt néhány nap eseményeit és vizuális jelentést készít. Egy adott terület hőmérséklet, páratartalom és a detektált kártevőszám jellemző értékeit táblázatban és doboz diagramon (boxplot) is megkaptuk.



Dátum	Hőm. (°C)	Páratart. (%)	Kártevők (db)
05. 04. 08:00	16	66	1
05. 04. 09:00	17	65,5	0
05. 04. 10:00	17	65,5	4
05. 04. 11:00	17	65,5	6
05. 04. 12:00	17	65,5	5
05. 04. 13:00	18	65	3
05. 04. 14:00	18	65	2
05. 04. 15:00	18	65	2
05. 04. 16:00	18	65	3
05. 04. 17:00	21	64	4

- Sajnos a május 4. hétfői középértékek (medián) lemaradtak az ábráról, rajzoljuk őket be a táblázatban található adatok alapján! (1p)
- Értelmezze a diagramokat: mely változó(k) első kvartilisei mutat(nak) szigorúan monoton változást az idő folyamán? (1p)
- Szeretnénk párhuzamos koordináta diagramon összevetni a hétfői hőmérsékleti értékeket a detektált kártevők számával. A táblázat alapján rajzoljuk meg a diagramot! (1p)