Informatieystemen – Deeltentamen A Inclusief antwoorden

Dit deeltentamen heeft de duur van tweeënhalf (2½) uur, en bestaat uit twee delen: 4 meerkeuzevragen en 5 open vragen. In totaal kunt u 100 punten behalen. Het cijfer wordt bepaald door de punten bij elkaar op te tellen en door 10 te delen.

De puntentelling is als volgt:

Opgave	1				2		3	4			5	6	
	A	B	C	D	A	B		A	B	C		A	B
Punten	5	5	5	5	5	10	10	5	10	10	10	15	5

Vul de antwoorden op de meerkeuzevragen in op het apart bijgevoegde antwoordblad. Let op dat u overal uw naam en studentnummer op vermeldt! Lever aan het eind van het tentamen alle papieren in, dus het antwoordblad, dit vragenvel en uw uitwerkingen!

Het tentamen is een gesloten tentamen, wel mag u een spiekbriefje van 1 A4 (twee kantjes) gebruiken, mits deze handgeschreven is.

Nog wat tips voor u:

- Maak modellen eerst in een kladversie;
- Zorg ervoor dat op al het werk dat u inlevert uw naam en studentnummer staat!
- Lees de vraag goed door, maak uw model, en controleer vervolgens of uw antwoord daadwerkelijk de vraag beantwoordt.
- Ga door tot u “einde van dit tentamen” tegenkomt!

Heel veel succes met het tentamen!

LET OP, ER ZIJN BIJ OPGAVE 4 EN 6 MEERDERE ANTWOORDEN MOGELIJK. HOUD DAAR REKENING MEE BIJ HET NAKIJKEN VAN DE ANTWOORDEN!!!

Opgave 1. Multiple choice (20p)

A. Design cycle (5p)

Zet de juiste omschrijving bij de juiste term:

Omschrijving

A. In deze fase analyseren we het informatiesysteem **op overtredingen**
B. In deze fase analyseren we **de omgeving** voor een informatiesysteem
C. In deze fase analyseren we **modellen van** het informatiesysteem
D. In deze fase analyseren we **instellingen van** het informatiesysteem
E. In deze fase analyseren we de **specificatie van** een informatiesysteem

Term:

1. Design analysis phase → C (modellen van)
2. Runtime analysis phase → A (overtredingen door)
3. Design phase → E (specificatie van)
4. Configuration phase → D (instellingen van)
5. Requirements analysis phase → B (omgeving van)

B. Simulation (5p)

We hebben verschillende manieren om het gedrag van transitiesystemen met elkaar te vergelijken. Zet de onderstaande equivalenties in oplopende volgorde van sterkte (begin dus bij de zwakste):

A. Vetraagde simulatie – sterke simulatie – taalequivalentie – isomorfie
B. Vetraagde simulatie – sterke simulatie – isomorfie – taalequivalentie
C. Taalequivalentie – vertraagde simulatie – sterke simulatie – isomorfie
D. Sterke simulatie – vertraagde simulatie – isomorfie – taalequivalentie
E. Taalequivalentie – isomorfie – vertraagde simulatie – sterke simulatie

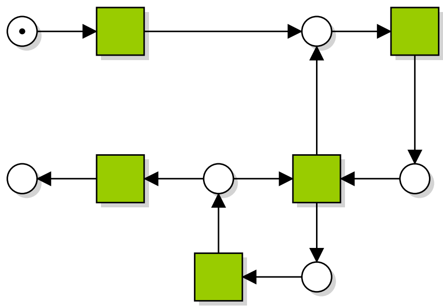
Taalequivalentie: enkel de sequenties hoeven overeen te komen
Vertraagde simulatie: ze moeten dezelfde keuzes maken, modulo stille stappen in het simulerende systeem. Ze hebben dus in ieder geval dezelfde sequenties!
Sterke simulatie: ze moeten dezelfde keuzes maken, zonder stille stappen. Dus sterk impliceert vertraagd, en dus ook taalequivalentie
Isomorfie: als de grafen hetzelfe zijn, maken ze dezelfde keuzen, dus ook sterk.

Dit geeft de volgorde: Taalequivalentie ← Vetraagde simulatie ← Sterke simulatie ←isomorfie

C. Deadlock (5p)

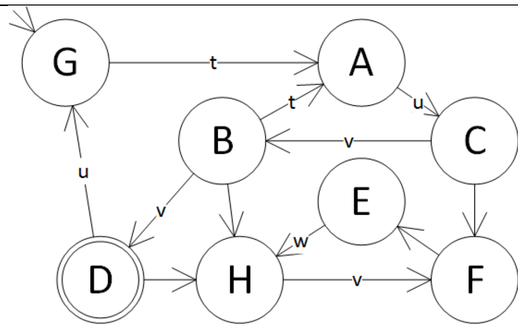
Geef voor ieder van onderstaande modellen aan of het **altijd** mogelijk is om uiteindelijk een finale toestand te bereiken.

A



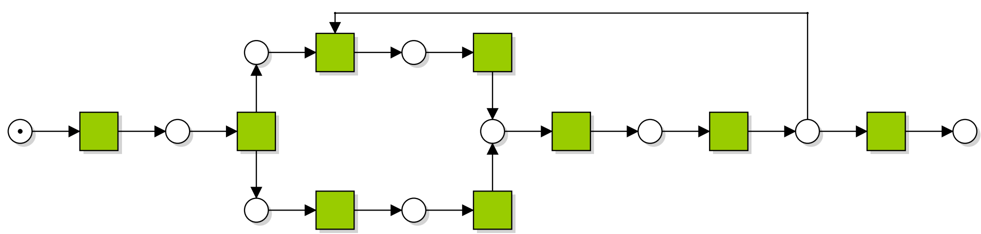
Nee, Bevat een deadlock

B



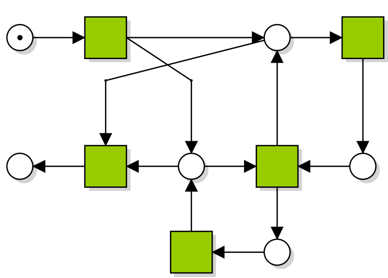
Nee, Bevat een livelock

C



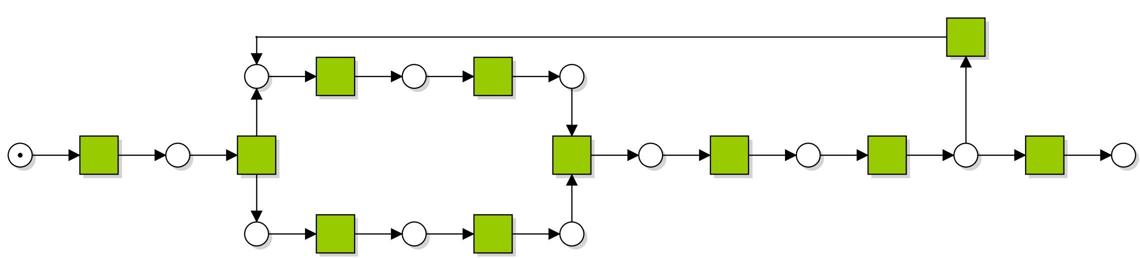
Nee, Bevat een deadlock

D



Ja, kan altijd naar de eindtoestand

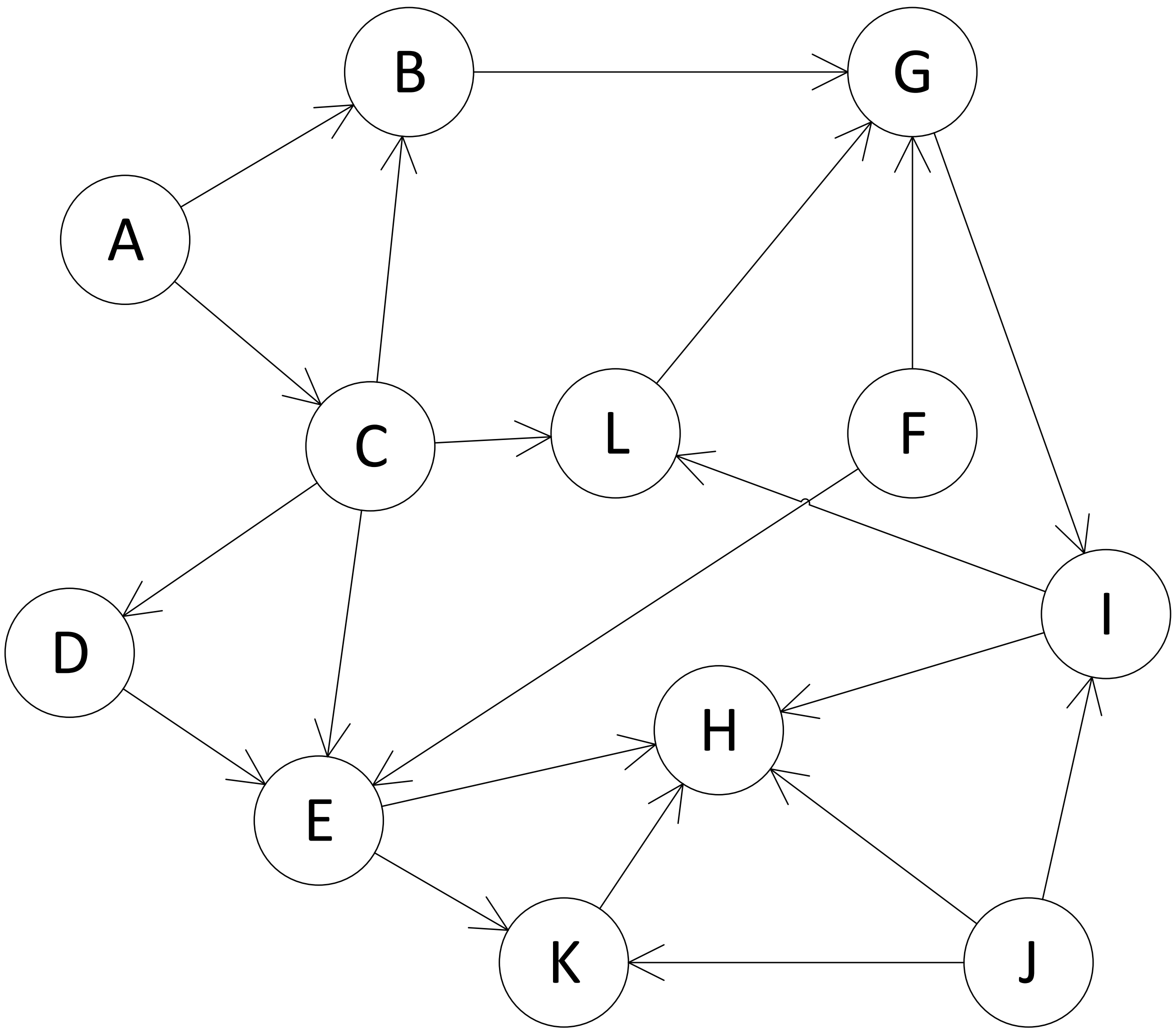
E



Nee, bevat een deadlock!

D. Breadth-First search (5p)

Gegeven is de volgende graaf.



Welke van onderstaande bezoekvolgorden van knopen is gemaakt met behulp van het Breadth-First-Search-algoritme (BFS-algoritme)?

A. A – C – L – G – D – E – K – H – B – G – I – F – J
B. J – H – I – G – K – F – E – A – B – C – D – E - L
C. A – C – B – G – D – E – L – H – K – I
D. F – E – H – K – G – I – L – A – B – C – D – E
E. A – C – B – L – D – E – G – K – H – I

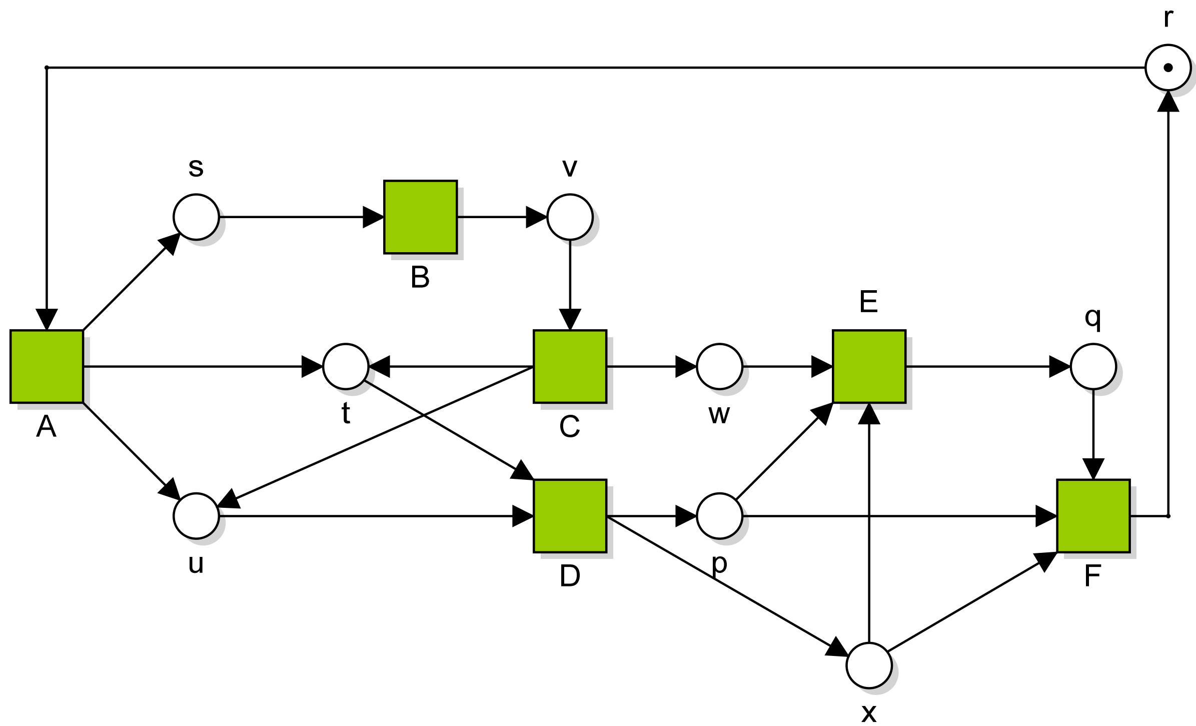
1e stap: A -> C, B
2e stap: C -> L, D, E
3e stap: B -> G
4e stap: D ->
4e stap: E -> K, H
5e stap: I

Dus bezoekvolgorde:

A,C,B|,L,D,E|,G,||K,H|,I

Opgave 2. Petrinetten en transitiesystemen (15p)

Gegeven is het volgende Petrinet:



A. (5p) Formaliseer dit Petrinet als het 4-tupel (P, T, F, m_0)

P = { p, q, r, s, t, u, v, w, x }

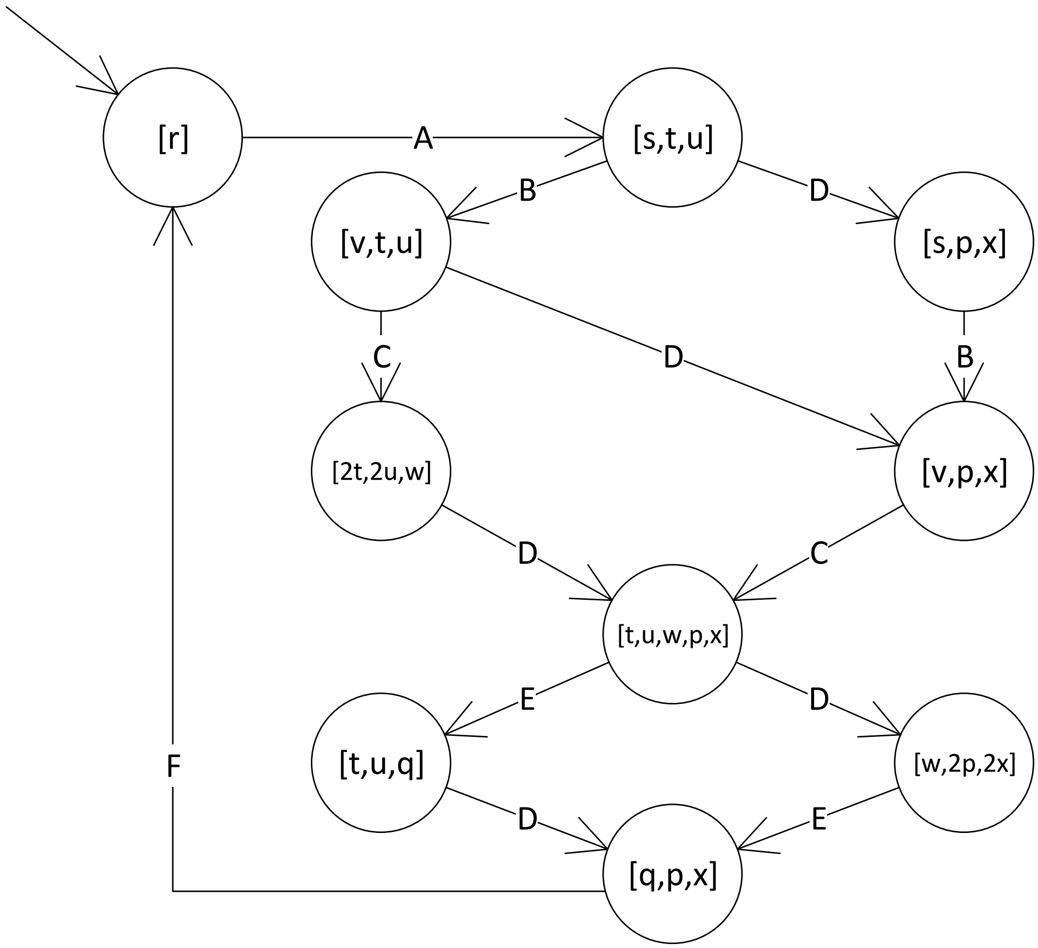
T = { A, B, C, D, E, F }

F = { (r,A), (A,s), (A,u), (A,t), (s,B), (B,v), (v,C), (C,t), (C,u), (C,w), (u,D), (t,D), (D,p), (D,x), (w,E), (p,E), (x,E), (E,q), (p,F), (q, F), (x, F) (F,r) }

m0 = [r]

1 element mist? - ½ punt
Verkeerde notatie? -1p
P max -1p
T max -1p
F max -3p
m0 max -1p
F uitgewerkt als triples ? -3p

B. (10p) Bepaal de reachability graph van dit Petrinet



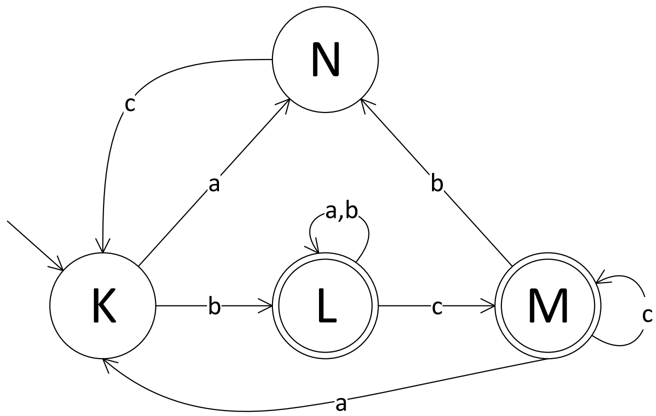
Geen initiële toestand? -1p

Foutje in het algoritme? -1p

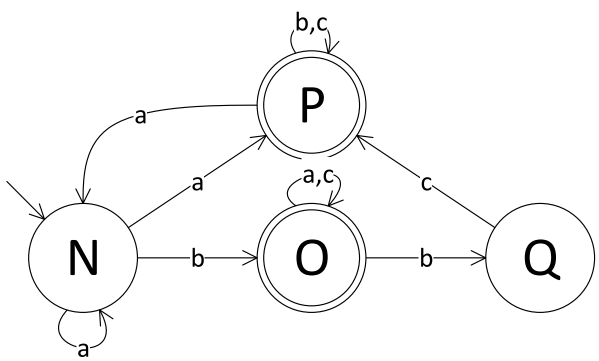
Let op, doorrekenen!

Opgave 3. Synchroon product (10p)

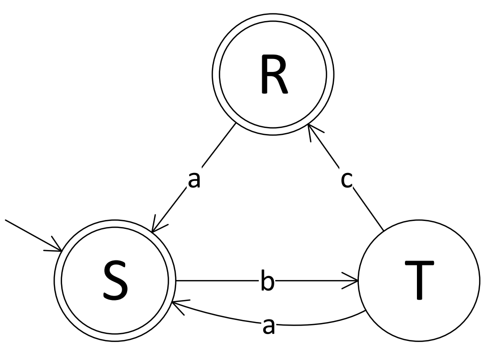
Gegeven zijn de transitiesystemen T, L, en P:



T:

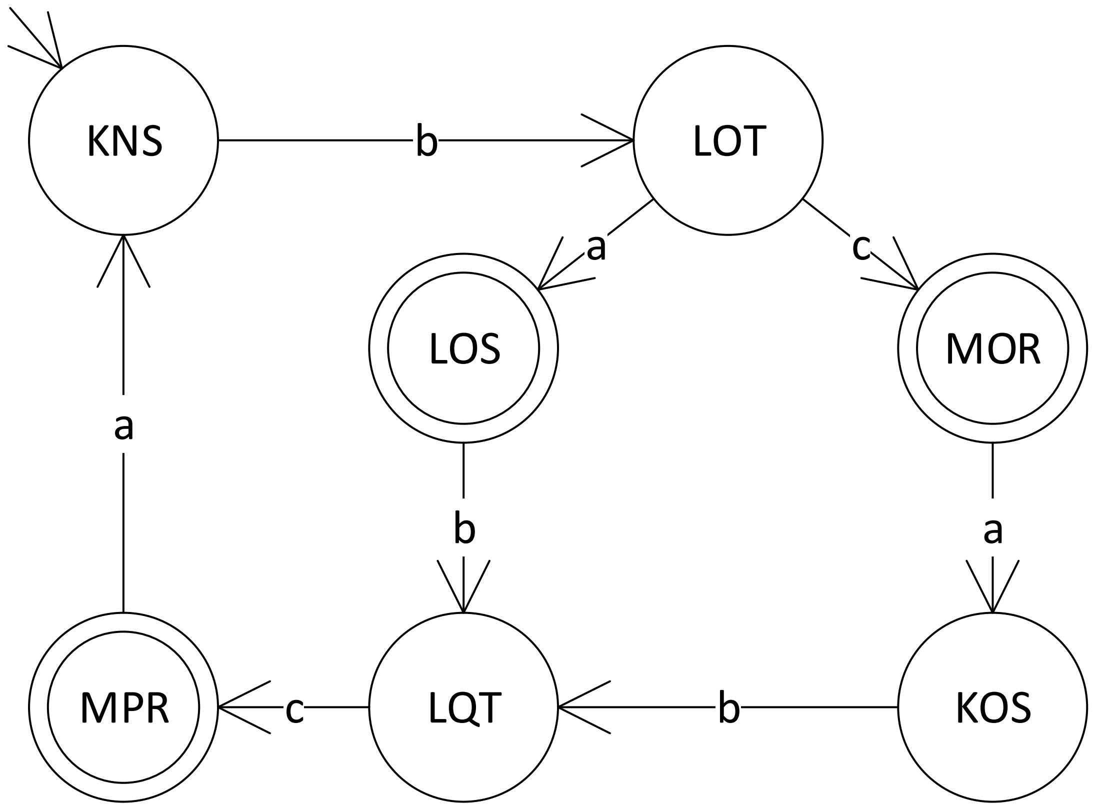


L:



P:

Bepaal en teken het synchroon product $T \times L \times P$



Geen initiële toestand? -1p

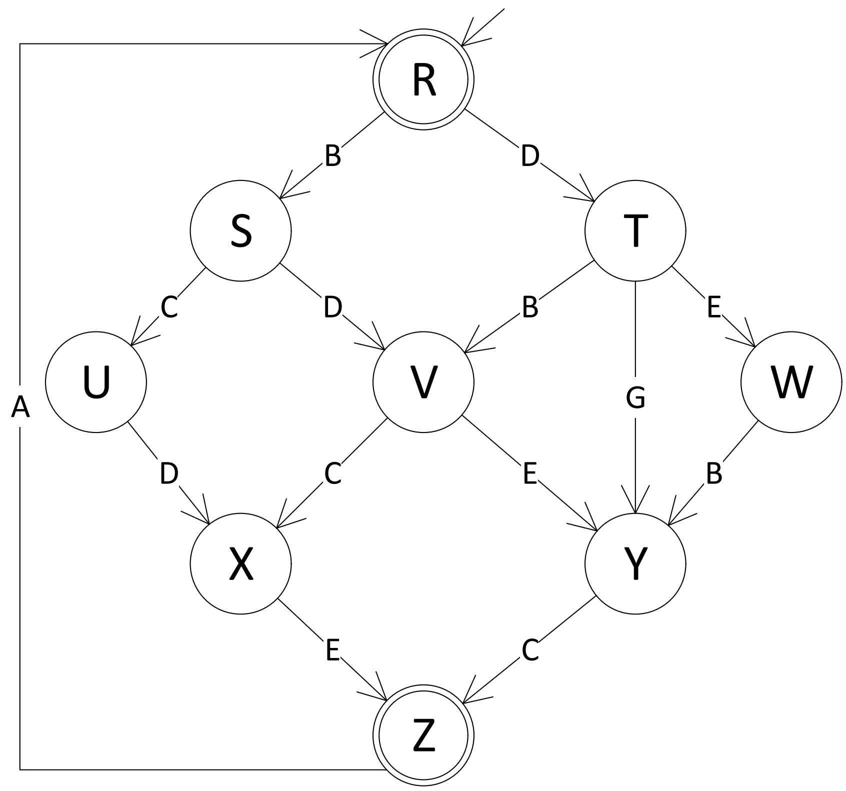
Geen finale toestanden? -1p

Foutje in het algoritme? -1p

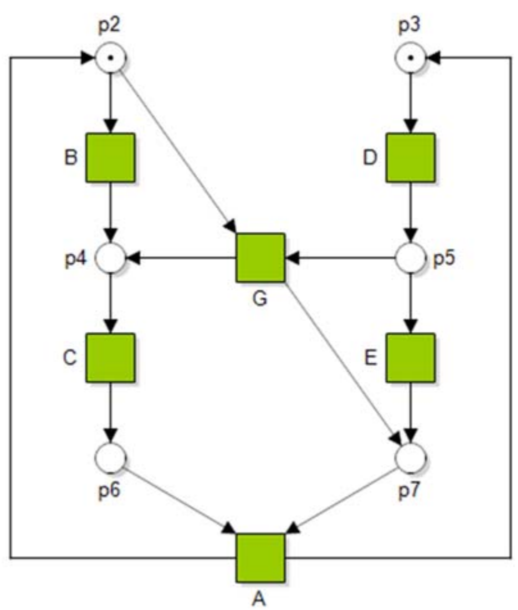
Let op, doorrekenen!

Opgave 4. Transitiesystemen (25p)

Gegeven is het systeem L:



A. (10p) Construeer een Petrinet dat L als reachability graph (lees: transitiesysteem) heeft, zodanig dat iedere transitie in uw geconstrueerde Petrinet precies 1 uniek label heeft (en er dus geen andere transitie is met hetzelfde label)!



LET OP, ER ZIJN MEEDERE ANTWOORDEN MOGELIJK!

Geen tokens? -1p
Is het een Petrinet? +1p

Niet ziet dat B en D parallel zijn? -1p
Niet zien dat B -> C? -1p
Net zien dat D -> E? –1p
Niet zien dat G in keuze staat met B en E? -1p
Niet zien dat resultaat G = B + E? -1p
Niet zien dat A result. C en E nodig heeft? -1p
Niet zien dat A invoer levert voor B+D? -1p
Meer transities dan gevraagd? -1p per trans

Iemand ander heeft het volgende transitiesysteem $T = (S_T, A_T, \rightarrow_T, s_T, \Omega_T)$ ontworpen, met:

$S_T = \{I, J, K, L, M, N, O, P, Q\}$

$A_T = \{A, B, C, D, E, F, G, H\}$

$\rightarrow_T = \{\ (K, D, Q), (Q, E, J), (J, A, J), (N, C, J), (I, C, J), (M, C, Q), (L, C, K), (L, D, M), (P, B, M), (P, E, O),$
$(O, B, N), (P, G, I), (J, B, L), (J, D, P), (M, E, N)\ \}$

$s_T = J$

$\Omega_T = \{J\}$

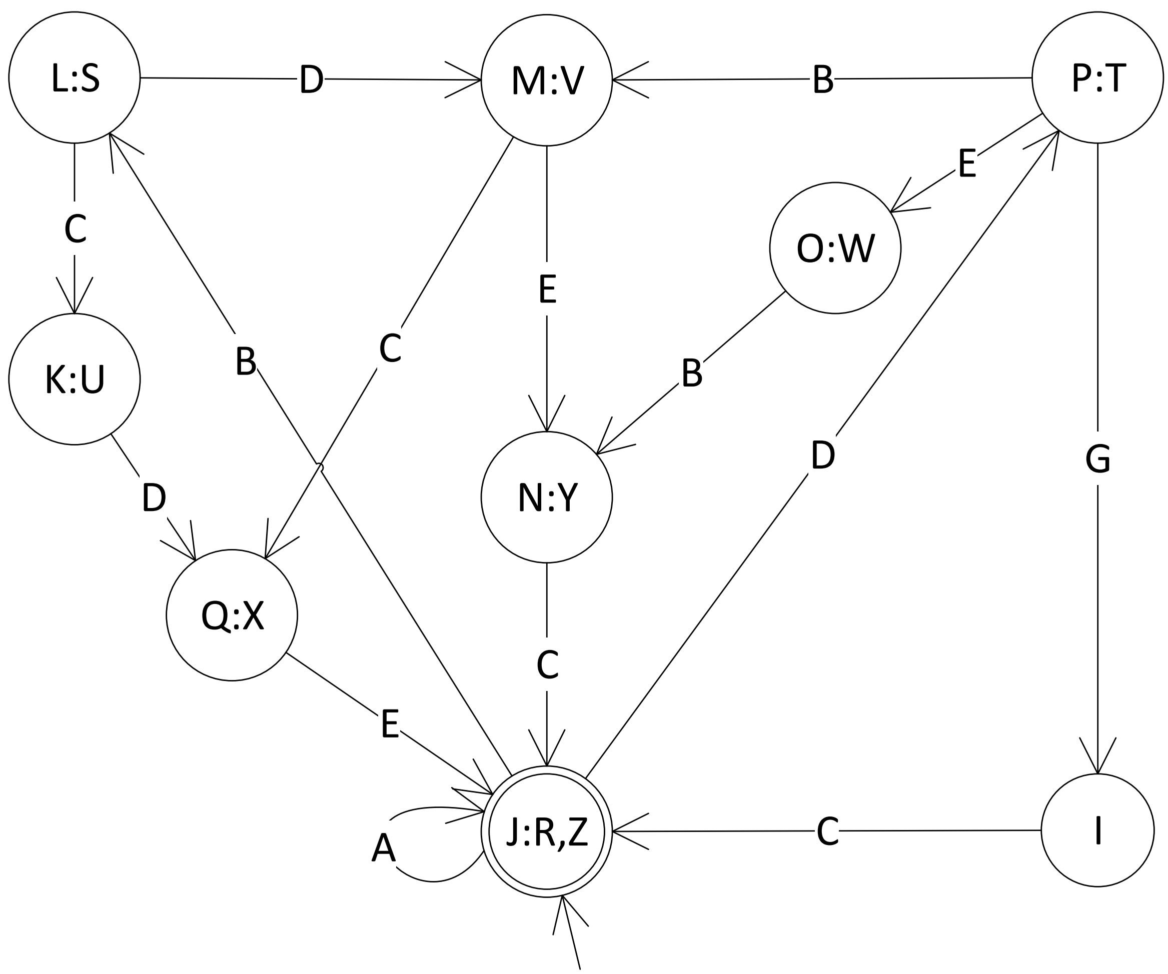
Er is een discussie over welk model beter is. Om uitsluitsel te geven, kijken we naar sterke simulatie.

B. (5p) Teken het transitiesysteem van T.

Geen initiële toestand? -1p

Geen finale toestand? -1p

Foutje in het tekenen? -1p per fout



C. (10p) Wordt L sterk gesimuleerd door ("strongly simulated by") T? Zo ja, geef de relatie, en laat zien dat het een strong simulatie is. Zo niet, geef een argument waarom niet.

Neem de volgende relatie: Q = { (R, J), (Z, J), (X, Q), (U, K), (S, L), (V, M), (T, P), (W, O), (Y, N), (Y, I) }

Om te controleren of $L \ {}_{S}{\preccurlyeq}_{Q}\ T$, moeten we drie voorwaarden controleren:

1. Initiële toestanden moeten gerelateerd zijn. Dat is R in L, en J in T. Omdat (J, R) in Q, is aan deze voorwaarde voldaan.
2. Finale toestanden moeten gerelateerd zijn. Dat zijn R en Z in L, en J in T. We hebben zowel (R,J) alsmede (Z,J) in Q. Dus aan deze voorwaarde is voldaan.
3. Vervolgens moeten we voor alle acties en gerelateerde toestanden controleren of die actie ook uit te voeren is in de gerelateerde toestand, en of we dan weer in een gerelateerde toestand terecht komen. Daar gaan we dan:
   - (L : R –B-> S), (R,J) in Q
     Dan (T : J –B-> L) en (S, L) in Q
   - (L: R -D-> T), (R,J) in Q
     Dan (T : J –D-> P) en (T,P) in Q
   - (L : S –C-> U), (S,L) in Q
     Dan (T : L –C-> K) en (U, K) in Q
   - (L : S –D-> V), (S,L) in Q
     Dan (T : L –D-> M) en (V, M) in Q
   - (L : T –B-> V), (T,P) in Q
     Dan (T : P –B-> M) en (V, M) in Q
   - (L : T –E-> W), (T,P) in Q
     Dan (T : P –E-> O) en (W, O) in Q
   - (L : T –G-> Y), (T,P) in Q
     Dan (T : P –G-> I) en (Y, I) in Q
   - (L : U –D-> X), (U,K) in Q
     Dan (K –D-> Q) en (X, Q) in Q
   - (L : V –C-> X), (V, M) in Q
     Dan (T : M –C-> Q) en (X, Q) in Q
   - (L : V –E-> Y), (V, M) in Q
     Dan (T : M –E-> N) en (Y,N) in Q
   - (L : W –B->Y), (W, O) in Q
     Dan (T : O -B-> N) en (Y, N) in Q
   - (L : X –E-> Z), (X,Q) in Q
     Dan (T : Q –E-> J) en (Z, J) in Q
   - (L : Y –C-> Z), (Y, N) in Q
     Dan (T : N –c-> J) en (Z,J) in Q
   - (L : Y –C-> Z), (Y, I) in Q
     Dan (T : I ->C-> J) en (Z,J) in Q
   - (L : Z –A-> R), (Z,J) in Q
     Dan (T : J –A-> J) en (R,J) in Q

Relatie gegeven? 1p

Initiële toestand? 1p

Finale toestanden? 1p

Iedere actie gecontroleerd?
Max 6p
-1p per missende actie

Conclusie getrokken? 1p

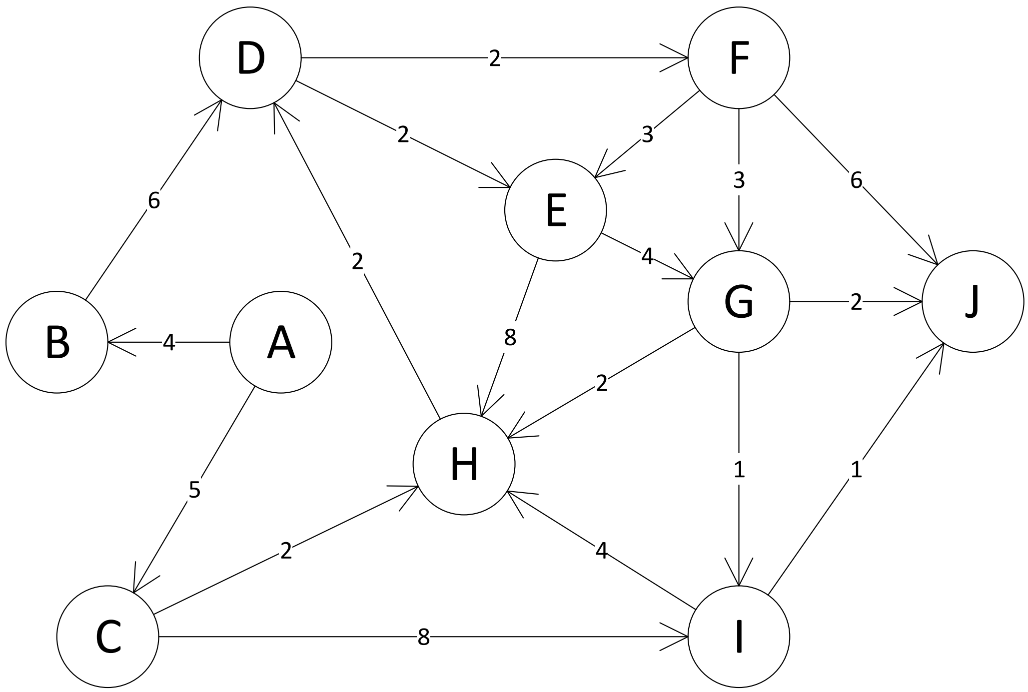
LET OP: OOK 10 PUNTEN IVM FOUT OP TENTAMEN:

HET IS GEEN STERKE SIMULATIE WANT IN T KAN ACTIE E NIET PLAATSVINDEN (er stond nl. (P,T,O) ipv (P,E,O)

Aan alle drie de voorwaarden is voldaan, dus $L \ {}_{S}{\preccurlyeq}_{Q}\ T$.

Opgave 5. Kortste pad (10p)

Gegeven is de volgende graaf met gewichten op de pijlen.



Bepaal aan de hand van Dijkstra's kortstepadalgoritme wat het kortste pad is van A naar J. Noteer alle tussenstappen op het bijgevoegde antwoordblad.

Wat is dit pad, en hoe lang is dit pad?

Kortste pad fout / niet genoemd: -1p

Lengte niet expliciet benoemd? -1p

Per fout in het algoritme: -1p
(rekenfouten meenemen!)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	0	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
A		**4**	5	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
B			**5**	10						
C				10				**7**	13	
H				**9**					13	
D					**11**	11			13	
E						**11**	14		**13**	
F							**14**			17
I										14
G										**14**
J										

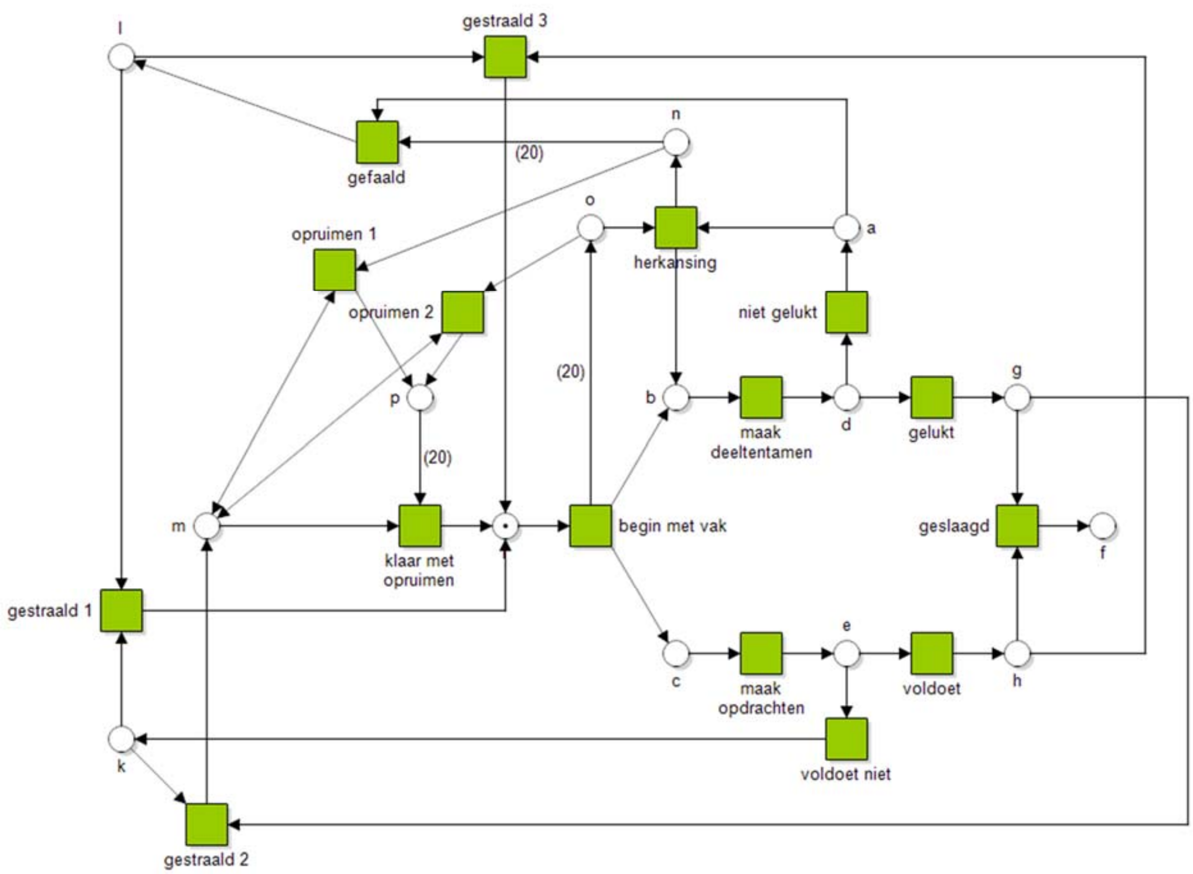
Kortste pad: A – C – I – J

Lengte: 14

Opgave 6. De eeuwige student voor het vak Modellen (20p)

Onze student Jan Oefendnooytgenoegh volgt het vak Modellen. Dit vak bestaat uit een 2-tal onderdelen die simultaan gedaan kunnen worden: het maken van een deeltentamens en het enthousiasmeren van de docent middels het maken van minimaal 2 van de 3 praktijkopdrachten. Als onze student zowel voor het deeltentamen slaagt, alsmede voor minimaal 2 praktijkopdrachten een voldoende heeft, dan mag onze student het vak succesvol afronden. Mocht onze student niet slagen voor het deeltentamen, dan mag hij dit maximaal 20 keer repareren. Lukt het deze 20^{e} keer nog niet, dan zakt onze student voor het vak, waarna deze het vak het jaar erop opnieuw gaat proberen. Voor de praktijkopdrachten geldt hetzelfde: indien er niet minimaal 2 praktijkopdrachten succesvol afgerond zijn, volgt onze student het vak volgend jaar opnieuw.

A. (15p) Modelleer deze situatie als een Petrinet.



B. (5p) Leg uw model uit

In dit model kan de student beginnen met het vak, dan gaat hij aan de slag met de opdrachten (plaats c) en het deeltentamen (plaats b). Haalt hij het deeltentamen (g) en de opdrachten (h), dan is hij geslaagd (plaats f)

Als de opdracht niet gehaald is, kan hij het vak meteen niet halen (plaats k). Aangezien de docent sarcastisch is, vertelt hij dit pas aan het eind, nadat het deeltentamen bekend is.

Bij het deeltentamen krijgt de student 20 herkansingen, gemodelleerd door 20 tokens in plaats o te leggen. Het aantal pogingen wordt bijgehouden in plaats n. Als dat er 20 zijn, kan transitie herkansing niet meer vuren, en dus kan dan alleen transitie gefaald nog vuren. Als het deeltentamen gefaald is (plaats l) wordt ofwel gefaald ofwel gestraald 1 ofwel gestraald 3 gevuurd, afhankelijk van het resultaat van de opdrachten. Jan kan daarna weer aan het vak beginnen.

In het geval de opdracht niet gehaald wordt, maar het tentamen wel in zeg X pogingen, moeten we de tokens in plaats n en o nog opruimen, dit doen transities opruimen 1 en opruimen 2, totdat er 20 tokens in plaats p liggen, en we klaar zijn met opruimen. Op dat moment mag Jan weer aan het vak beginnen.

A: LET OP, HET VOORBEELD IS SLECHTS ÉÉN UITWERKING, ER ZIJN VERSCHILLENDE ANTWOORDEN MOGELIJK!

Petrinet-syntax goed? +1 p

Model niet sound? -1p

Parallel zijn van deeltentamen en opdrachten? +1p

Uitwerken dat falen van één van de delen leidt tot het opnieuw doen van het vak? +3p

Uitwerken van het herkansen van het deeltentamen (zonder 20 keer) + 2p

Met 20 keer uitgewerkt (incl. correct opruimen: daar 3p bovenop

B:

Uitleg hoe het model werkt?

Keuzen toegelicht?

Aannames gemeld?

Klopt dit alles met het model? 5p

Zo niet, op schaal 0 – 4.

- **Eind e van het tentamen**