

Informatiesystemen – Deeltentamen B

Dit deeltentamen heeft de duur van twee uur, en bestaat uit twee delen: 5 meerkeuzevragen en 3 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.

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 zowel het antwoordblad als uw uitwerkingen in!

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:

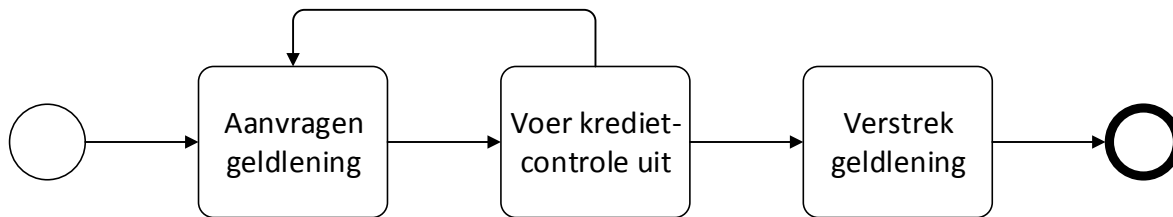
- Maak modellen eerst in een kladversie;
- Zorg ervoor dat op al het werk dat u inlevert uw naam en studentnummer staat!
- Lees de vraag goed door, maak uw model, en controleer vervolgens of uw antwoord daadwerkelijk de vraag beantwoordt.
- Lees eerst het hele tentamen door!
- Het tentamen is dubbelzijdig geprint en eindigt met de woorden "Einde van dit tentamen".

Heel veel succes met het tentamen!

Opgave	1	2	3	4	5	6	7	8
Punten	2	6	4	5	3	30	20	30

Opgave 1 (2p)

Gegeven is onderstaand BPMN model:



Geef aan wat er mankeert aan dit model, hoe dit probleem op te lossen is en hoe de notatiewijze verbeterd kan worden:

- Het model bevat een deadlock. Dit is op te lossen door condities toe te voegen aan de uitgaande pijlen van de activiteit 'Voer kredietcontrole uit'. Het is netter om in het vervolg bij iteraties de XOR-join en XOR-split expliciet te modelleren.
- Het model bevat een livelock. Dit is op te lossen door een non-interrupting timer event toe te voegen aan de activiteit 'Voer kredietcontrole uit'. Het is netter om in het vervolg bij iteraties de XOR-join en XOR-split expliciet te modelleren.
- Het model bevat een livelock. Dit is op te lossen door condities toe te voegen aan de uitgaande pijlen van de activiteit 'Voer kredietcontrole uit'. Het is netter om in het vervolg bij iteraties de XOR-join en XOR-split expliciet te modelleren.
- Het model bevat een deadlock. Dit is op te lossen door condities toe te voegen aan de uitgaande pijlen van de activiteit 'Voer kredietcontrole uit'. Het is netter om in het vervolg bij iteraties de parallelle gateways expliciet te modelleren.

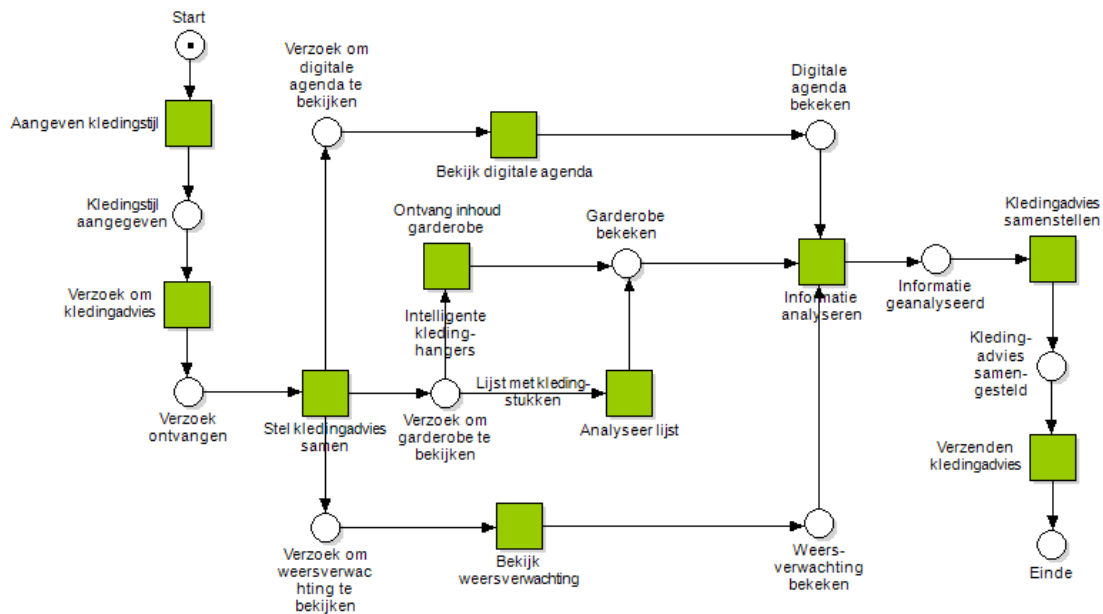
Opgave 2 (6p)

Verbind de juiste termen met de volgende uitspraken:

- Elke executie van het Petrinet is eindig.
- In elke bereikbare marking van het Petrinet is er altijd ten minste één transitie die kan vuren.
- Er is een bereikbare marking m waarin zowel een transitie t kan vuren als waarvanuit een andere marking m' bereikt kan worden waarin diezelfde transitie t kan vuren.
- Voor elke bereikbare marking is er geen enkele plaats in het Petrinet die meer dan $k \in \mathbb{N}$ tokens kan bevatten.
- Een bepaalde transitie t kan in geen enkele bereikbare marking vuren.
- Een bepaalde marking m kan vanuit elke andere bereikbare marking zelf weer bereikt worden.

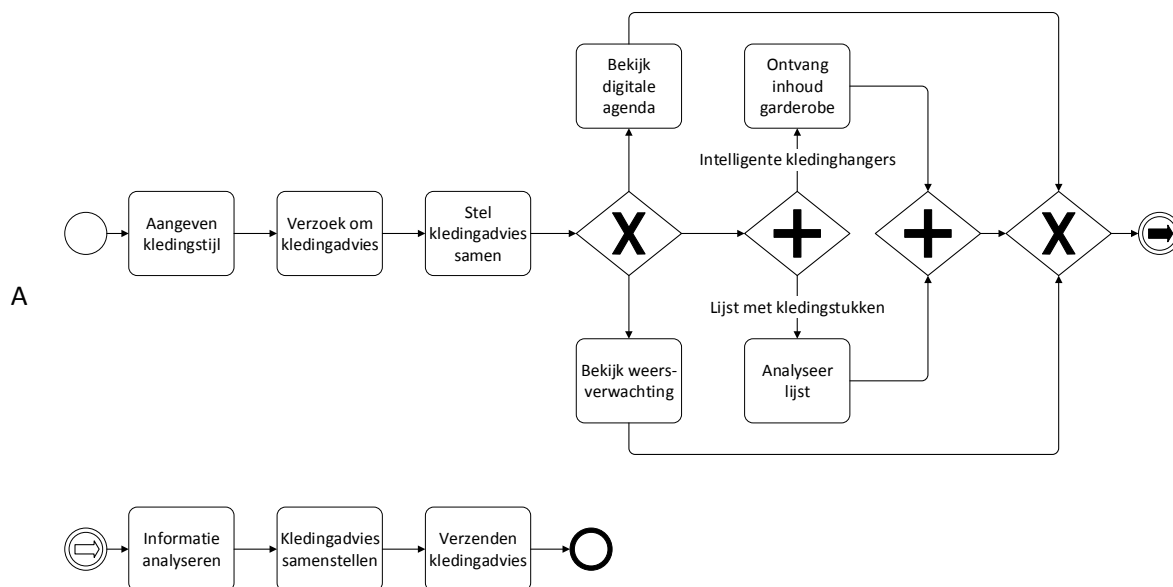
Opgave 3 (4p)

Gegeven is het onderstaande Petrinet:

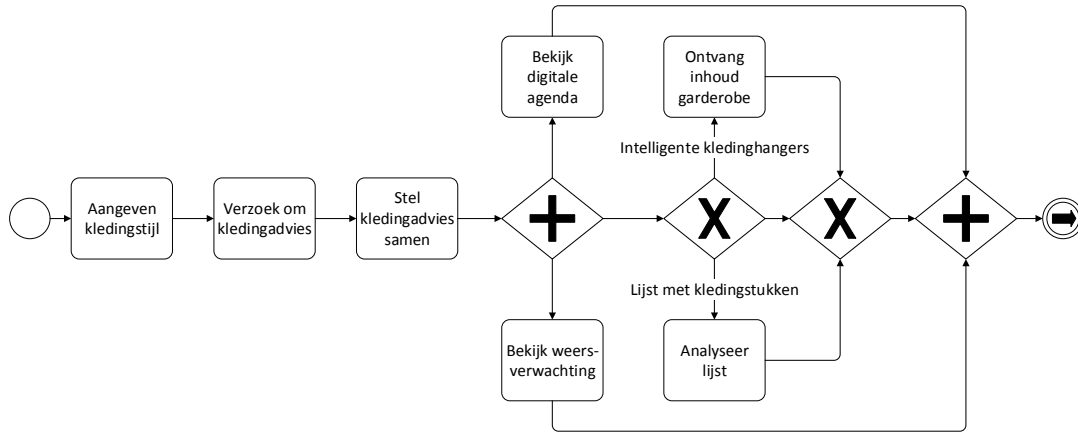


Het Petrinet is een minimale weergave van een innovatieve applicatie waarbij de gebruiker aan de hand van een opgegeven kledingstijl een kledingadvies kan laten samenstellen. De applicatie stelt dit kledingadvies samen aan de hand van verzamelde informatie met betrekking tot de digitale agenda van de gebruiker, de garderobe van de gebruiker en de weersverwachting. Als een gebruiker beschikt over een kledingkast met intelligente kledinghangers dan wordt automatisch uitgelezen welke kleding aan deze kledinghangers hangt. Wanneer de gebruiker hierover niet beschikt, wordt een door de gebruiker ingevoerde tekstuele lijst met kledingstukken geanalyseerd.

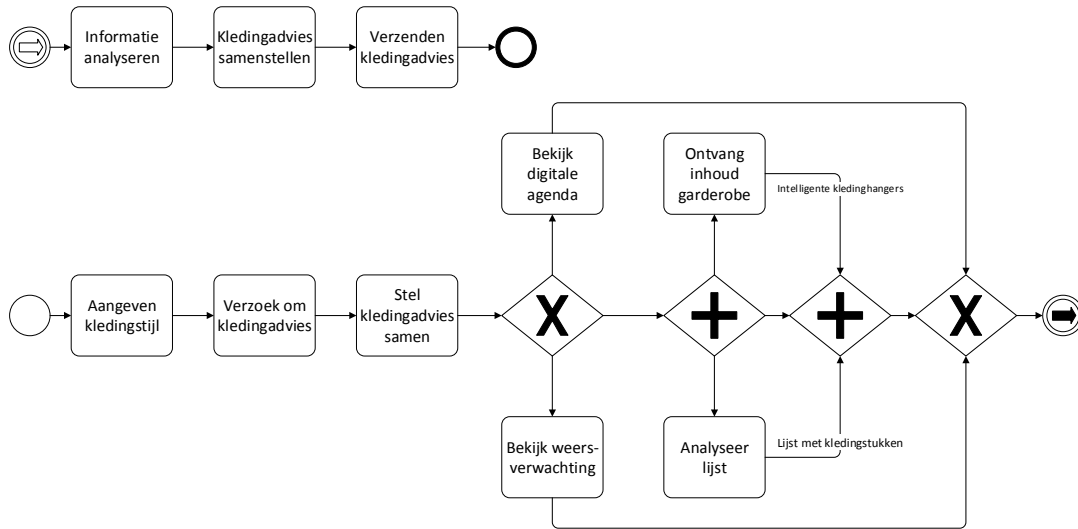
Welk onderstaand model is een correcte vertaling van dit Petrinet in BPMN?



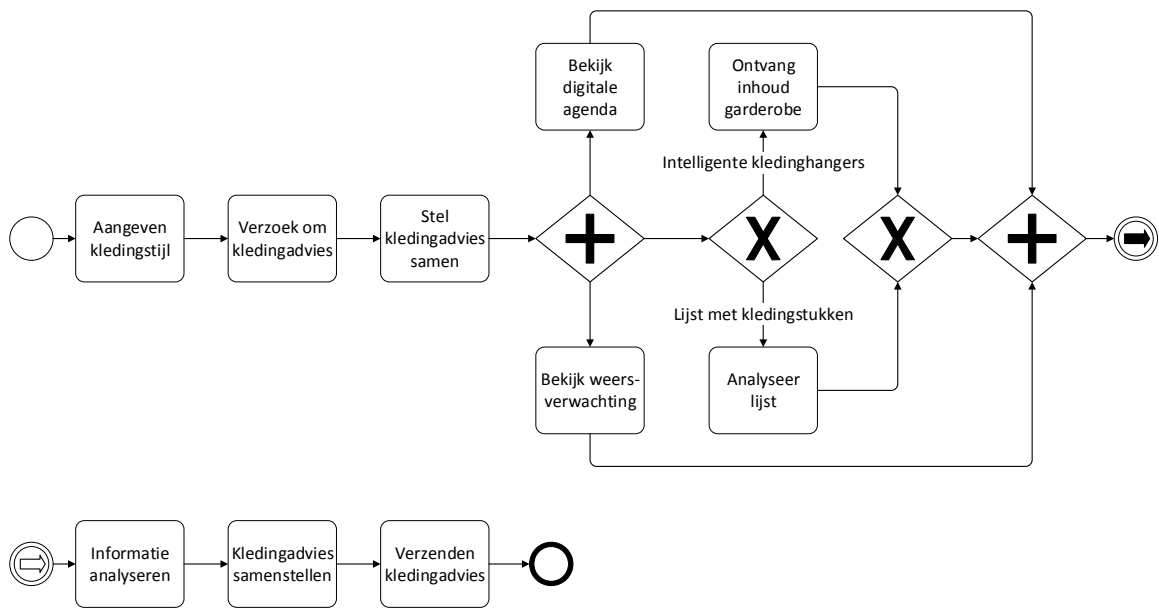
B



C



D



Opgave 6 (30p)

Van een informatiesysteem is het volgende event log geregistreerd (lees van boven naar onder):

Casus	Activiteit
1	A
2	A
1	B
2	B
1	C
2	E
3	A
2	C
1	E
4	A
3	B
1	D
5	A
3	C
<i>Lees door in de volgende kolom</i>	

1	C
5	B
5	C
3	D
4	B
2	H
4	C
1	H
5	F
1	G
3	E
1	B
4	F
1	F
2	G
<i>Lees door in de volgende kolom</i>	

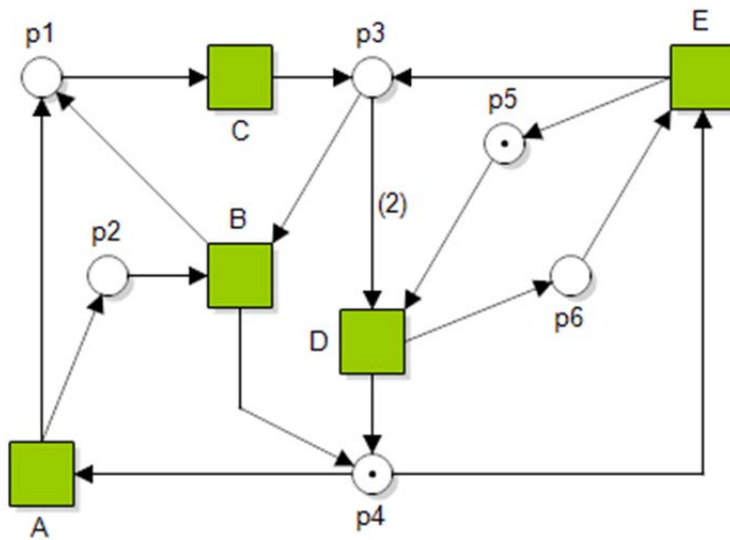
1	C
3	H
2	B
5	D
2	C
3	I
2	F
4	C
5	C
5	H
2	H
2	I
4	H
5	I
1	H
1	I
4	I

- (5p) Geef de losse traces (sequenties) die in dit procesmodel voorkomen.
- (10p) Vul de matrix op uw antwoordblad met de causaliteit (\rightarrow), parallelle ($||$) en keuze ($\#$) relaties tussen de verschillende activiteiten.
- (15p) Construeer het Petrinet volgens het α -algoritme.

Zie volgende pagina!

Opgave 7 (20p)

Gegeven is het volgende Petrinet:



- (17p) Bepaal de coverability-graaf van dit net.
- (3p) Correspondeert ieder pad in uw coverability-graaf met een vuringssequentie ("run") van het Petrinet? Zo ja, leg uit waarom, zo niet, laat een pad in uw graaf zien die niet overeenkomt met een vuringssequentie, en leg uit waarom deze niet mogelijk is.

Zie volgende pagina!

Opgave 8 (30p)

Om studenten verder te helpen heeft de universiteit een nieuwe methode ontwikkeld. Zij heeft namelijk ontdekt dat studenten enerzijds in de praktijk dienen te zwoegen, en anderzijds de theorie verder moeten doordenken. Hiervoor heeft de universiteit nieuwe werkplekken ingericht die voor beide onderdelen geschikt zijn. Daarnaast is er apparatuur aangeschaft voor beide typen: PTs voor het praktijkzwoegen, en KOBs voor de doordenkers. Wanneer studenten binnenkomen, worden ze voor een van de onderdelen ingedeeld. Zolang er een werkplek beschikbaar is, krijgt de praktijkzwoeger een PT, waarna deze met het apparaat de werkplek bezet houdt. De studenten die ingedeeld worden als doordenker werken in paren op een enkele werkplek met hun toebedeelde KOB. Op een willekeurig moment kan de docent besluiten twee praktijkzwoegers en een paar doordenkers bij de kladden te nemen en ze elkaar in een aparte kamer theorie en praktijk moeten duiden, waarna ze na verloop van tijd weer terug mogen naar hun werkplek. Aan het eind van de dag, levert eenieder hun apparaat in, waarna de studenten huiswaarts keren, om de volgende dag weer vrolijk opnieuw te beginnen. De universiteit heeft hiervoor 30 studenten geselecteerd in een ruimte met 20 werkplekken en 1 kamer. Daarnaast zijn er 10 PTs aangeschaft en 10 KOBs.

- A. (15p) Modelleer dit proces als een Petrinet, waarin u (in de volgende deelopgave) kunt laten zien dat de werkplekken en het aantal apparaten, dus de zowel de PTs als de KOBs niet verloren kunnen raken.
- B. (5p) Bepaal een niet-triviale plaatsinvariant (dus een plaatsinvariant ongelijk aan $\vec{0}$) voor uw model waarmee u laat zien dat de werkplekken, KOBs en PTs niet verloren gaan. Leg uw plaatsinvariant uit!
- C. (3p) Bepaal de incidentiematrix van uw oplossing.
- D. (7p) Laat met behulp van de incidentiematrix van opgave C zien dat de plaatsinvariant die u in opgave A heeft gegeven, een correcte plaatsinvariant voor uw model is.

■ **Einde van het tentamen**