

Naam:

Voornaam:

Studentennummer:

Richting (kleur het juiste vakje):

- ☐ Bac. Informatica
- ☐ Bac. Wiskunde
- ☐ Schakel naar master Toegepaste Informatica
- ☐ Bac. Handelsingenieur beleidsinformatica
- ☐ Andere (specificeer).....

Proefexamen Fundamenten voor de Informatica – april 2025

Opmerking bij het proefexamen: voor het examen in juni en augustus krijgt u 3 uur tijd. Dit proefexamen is iets korter; het is de bedoeling dat u er hoogstens 2 uur aan werkt.

Het examen is schriftelijk en gesloten boek. Gebruik van een rekenmachine is niet toegelaten.

Schrijf *alle* antwoorden op de ruimte voorzien op de opgavenbladen. Wat onvoldoende leesbaar is geschreven wordt genegeerd. Aan het eind van deze bundel zijn kladbladen voorzien. Deze worden mee ingediend maar worden niet nagekeken.

Het is niet mogelijk om vragen te stellen tijdens het examen. Als je een vraag dubbelzinnig of onduidelijk vindt, geef dan aan wat er precies onduidelijk is, en geef aan hoe je de vraag geïnterpreteerd hebt.

Schrijf uw naam op alle opgavenbladen.

Succes!

Prof. Ronald Cools & dr. Tom Kaiser

Naam en voornaam:

A. Meerkeuzevragen

Duid voor elke bewering aan of de bewering juist (1) of fout (0) is. Een goed antwoord levert 1/4 punt op, een fout antwoord $-1/4$. Negatieve eindscores worden naar 0 afgerond. Voor 4 opeenvolgende vragen codeer je de 4 antwoorden als een letter, volgens de bijgevoegde codetabel; die letter schrijf je op in het vakje. Bv.: als je 0010 vindt voor de eerste vier vragen (in die volgorde), schrijf je C in het vakje. *De letters gelden als het definitieve antwoord.* Niet ingevulde letters zullen als A geïnterpreteerd worden, onafhankelijk van de cijfers die eraan eventueel ingevuld zijn.

Bewering	1 / 0	Letter
A. Sommige reguliere talen bevatten oneindig veel strings.		
B. Sommige reguliere talen bevatten oneindig lange strings.		
C. Voor elke reguliere taal L bestaat er een $n \in \mathbb{N}$ zo dat $\forall s \in L : s \leq n$.		
D. Als L een reguliere taal is, dan is L^2 ook regulier.		
E. Als L een reguliere taal is, en $s \in L$, dan geldt $s^2 \in L$.		
F. $\{a^n b^m \mid m, n \in \mathbb{N} \text{ en } n \leq m\}$ is regulier.		
G. $\{a^n b^m \mid m, n \in \mathbb{N} \text{ en } n \leq m\}$ is Turing-beslisbaar.		
H. P is de klasse van talen waarvoor geldt dat er een TM bestaat die de taal in polynomiale tijd herkent.		
I. Voor elke taal $L \in NPC$ geldt $SAT \propto L$ en $L \propto SAT$.		
J. Voor elke reguliere taal L geldt : $L \propto L'$ met $L' = \{x\}$ een taal over $\Sigma = \{x\}$.		
K. Elke Turing-beslisbare taal zit in NP .		
L. Er bestaan talen die niet Turing-beslisbaar zijn.		
M. Als $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}^+$ asymptotisch gedomineerd wordt door $g : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}^+$ is er een constante $c \in \mathbb{R}^+$ zodat voor alle natuurlijke getallen n geldt dat $f(n) < c \cdot g(n)$.		
N. Als f is $O(n^3)$ en n^3 is $O(f)$, dan is f een veeltermfunctie.		
O. Een enkelvoudige graaf heeft nooit kringen.		
P. Een samenhangende vlakke graaf heeft steeds een Euleriaanse kring.		
Q. Er bestaat een vlakke graaf met 3 knopen, 2 bogen en 2 zijvlakken.		
R. Er bestaat een samenhangende vlakke graaf met 3 knopen, 2 bogen en 2 zijvlakken.		
S. Een enkelvoudige vlakke graaf bevat steeds minstens 1 knoop met graad kleiner dan of gelijk aan 5.		
T. Als twee vlakke grafen homeomorf zijn, hebben ze evenveel bogen.		

Codetabel:	0000	A	0001	B	0010	C	0011	D
	0100	E	0101	F	0110	G	0111	H
	1000	I	1001	J	1010	K	1011	L
	1100	M	1101	N	1110	O	1111	P

PS: De codering naar letters wordt gebruikt om je antwoorden op een betrouwbare manier door te geven. Om je punten te bepalen telt wel degelijk elk vraagje afzonderlijk.

Als je bv. voor de eerste 3 vragen van een groepje 001 hebt en je weet het echt niet voor de 4e vraag van het groepje, kies dan tussen de letters C en D. Het is niet verstandig om helemaal niets in te vullen als je overtuigd bent van je eerste 3 antwoorden

Naam en voornaam:

Bewering	1 / 0	Letter
A. Als twee grafen homeomorf zijn, hebben ze allebei evenveel componenten.		
B. Een graaf is vlak als en slechts als de graaf een subgraaf heeft die isomorf is met K_5 of $K_{3,3}$.		
C. Het aantal knopen met even graad in een graaf is steeds even.		
D. Voor een graaf met 2 componenten kunnen we in polynomiale tijd berekenen of er een Hamiltoniaanse kring is.		
E. De buurmatrix van een enkelvoudige graaf heeft op de diagonaal enkel nullen.		
F. Voor een samenhangende kringvrije graaf geven het algoritme van Kruskal en dat van Prim gegarandeerd hetzelfde eindresultaat.		
G. Als n het aantal knopen in de grootste component van graaf G is, heeft G zeker een n -kleuring.		
H. De hoogte van een binaire zoekboom is nooit meer dan $\log(n)$, met n het aantal knopen.		

Codetabel:	0000	A	0001	B	0010	C	0011	D
	0100	E	0101	F	0110	G	0111	H
	1000	I	1001	J	1010	K	1011	L
	1100	M	1101	N	1110	O	1111	P

Naam en voornaam:

B. Bewijs

Bewijs, door gebruik te maken van de stelling van Euler:

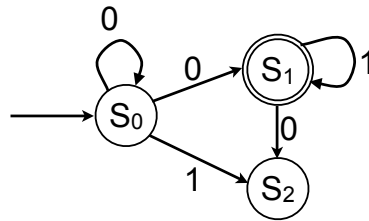
Als een graaf T met n knopen samenhangend en kringvrij is, dan heeft T $n - 1$ bogen.

Naam en voornaam:

C. Oefening 1

Onderstaande tekening toont een niet-deterministische eindige automaat.

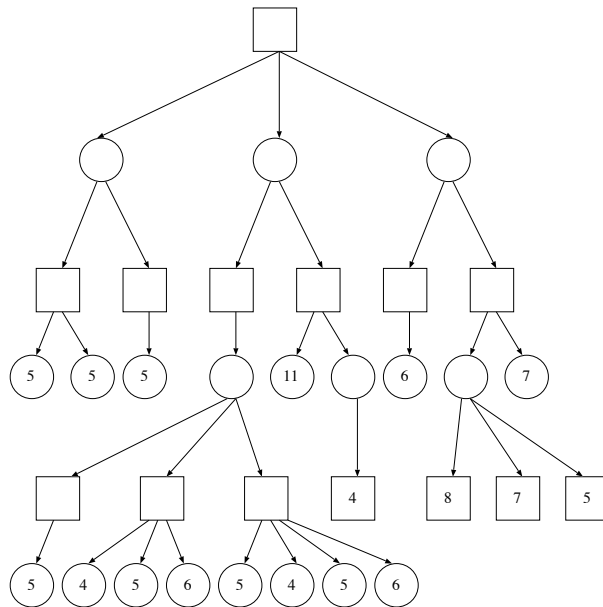
- (a) Welke taal aanvaardt deze automaat? (in woorden uitgedrukt)
- (b) Schrijf een reguliere expressie op die overeenkomt met die taal.
- (c) Toon een deterministische eindige automaat die equivalent is met deze niet-deterministische.



Naam en voornaam: _____

D. Oefening 2

Pas het α - β algoritme voor zoekbomen toe op de volgende boom. (De vierkanten zijn de max-knopen.) Toon duidelijk op de figuur welke knopen weggesnoeid worden nog voor ze geëvalueerd zullen worden. Beantwoord de vragen onderaan de boom.



De waarde die uiteindelijk bekomen wordt in de wortel van de boom:

Het aantal niet-geëvalueerde **bladeren**: