

KATHOLIEKE UNIVERSITEIT NIJMEGEN

Faculteit Natuurwetenschappen, Wiskunde en Informatica

Tentamen **Formeel Denken** Woensdag 19 jan 2004, 10.30 – 12.30, HG00.304

Het maximaal aantal punten dat per opgave behaald kan worden staat in de kantlijn.  
(Maximaal 50 punten in totaal.)

---

1. (**Propositielogica**) We introduceren een nieuw voegteken,  $\uparrow$  met de volgende waarheidstabel.

$a$	$b$	$a \uparrow b$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

- (5) (a) Geef een propositie die logisch equivalent is met  $a \uparrow b$  en die alleen de voegtekens  $\wedge$  en  $\neg$  bevat.
- (5) (b) Geef een propositie die logisch equivalent is met  $\neg a$  en die alleen het voegteken  $\uparrow$  bevat.

2. (**Predicatenlogica**) Bekijk het volgende woordenboek

$M$	verzameling van alle mensen
$t$	Truus $\in M$
$H(x, y)$	$x$ houdt van $y$
$G(x, y)$	$x$ gaat uit met $y$

- (5) (a) Formaliseer de zin “Truus gaat alleen uit met mensen van wie ze houdt.”
- (5) (b) Formaliseer de zin “Behalve van zichzelf, houdt een mens maar van hooguit één persoon.”

3. (**Talen**) Laat  $\Sigma = \{a, b\}$ .

- (5) (a) Geef een reguliere expressie voor de volgende taal  $L_1$ .

$$L_1 := \{w \in \Sigma^* \mid w \text{ bevat hooguit twee } a\text{'s}\}.$$

- (5) (b) Geef een contextvrije grammatica voor de volgende taal  $L_2$ .

$$L_2 := \{a^p b^n a^n b^p \mid n, p \in \mathbb{N}\}.$$

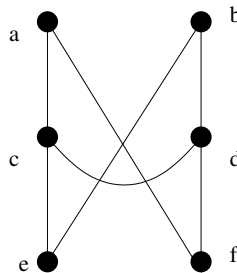
**(ZOZ)**

#### 4. (Combinatoriek)

- (4) (a) Bewijs de volgende eigenschap voor  $G = (P, L)$  een willekeurige graph.  
Als  $G$  een Hamilton cykel heeft, dan geldt  $\#L \geq \#P$  (het aantal lijnen in  $G$  is groter dan of gelijk aan het aantal punten in  $G$ ).
- (3) (b) Geldt de volgende eigenschap ook?  
Als  $G$  een Euler cykel heeft, dan geldt  $\#P \geq \#L$  (het aantal punten in  $G$  is groter dan of gelijk aan het aantal lijnen in  $G$ ).

Geef een bewijs of een tegenvoorbeeld.

- (3) (c) Is de graph hieronder een bipartite graph?



#### 5. (Automaten)

- (5) (a) Maak een non-deterministische automaat voor de volgende taal  
 $\{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ bevat de string } aaa \text{ of } w \text{ bevat de string } bbb\}$ .
- (5) (b) Maak een deterministische automaat voor de taal  
 $\{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ bevat een even aantal } a\text{'s of } w \text{ bevat een even aantal } b\text{'s}\}$ .

(Einde)

---