



university of
groningen

Computational science

Modelleren en simuleren

Nataša Grgurina, Evert Kok, Ron Smiers, Rene van der Veen, Rene Velthausz, Vincent Velthuisen



Modelleren

- › In het nieuwe examenprogramma
- › Waarom?
- › Wat is het?
- › Hoe?



Modelleren

- › In het nieuwe examenprogramma
- › Waarom in informatica?
- › Wat is het?
- › Hoe in informatica?
- › Lesmateriaal



Eindtermen in nieuwe examenprogramma

Kernprogramma: vaardigheden: wetenschappelijke vaardigheden:

› Subdomein A6: **Modelleren**

De kandidaat kan in contexten een relevant probleem analyseren, inperken tot een hanteerbaar probleem, vertalen naar een **model**, **modeluitkomsten** genereren en interpreteren, en het **model** toetsen en beoordelen. De kandidaat maakt daarbij gebruik van consistente redeneringen.



Eindtermen in nieuwe examenprogramma

Domein R: **Keuzethema** Computational Science

- › Subdomein R1: **Modelleren**: De kandidaat kan aspecten van een andere wetenschappelijke discipline **modelleren** in computationele termen.
- › Subdomein R2: **Simuleren**: De kandidaat kan **modellen** en **simulaties** construeren en gebruiken voor het onderzoeken van verschijnselen in die andere wetenschap.



Modelleren: waarom?



- › Scientific modeling, the generation of a physical, conceptual, or mathematical representation of a real phenomenon **that is difficult to observe directly.**



Modelleren: waarom?

- › “Understanding and creating models are **fundamental skills** for all pupils as it can be characterized as the skill that enable us to **analyze and understand phenomena** as well as **design and construct artifacts**.”
- › “Computational modeling has the potential to give students means of **expressing and testing explanations of phenomena** both in the natural and social worlds.”
- › “Modeling is the **new literacy** ”



Modelleren: waarom in informatica?

- › We hebben gereedschappen en technieken
- › Wat geven we onze leerlingen mee voor hun beroep/carrière (buiten informatica)?



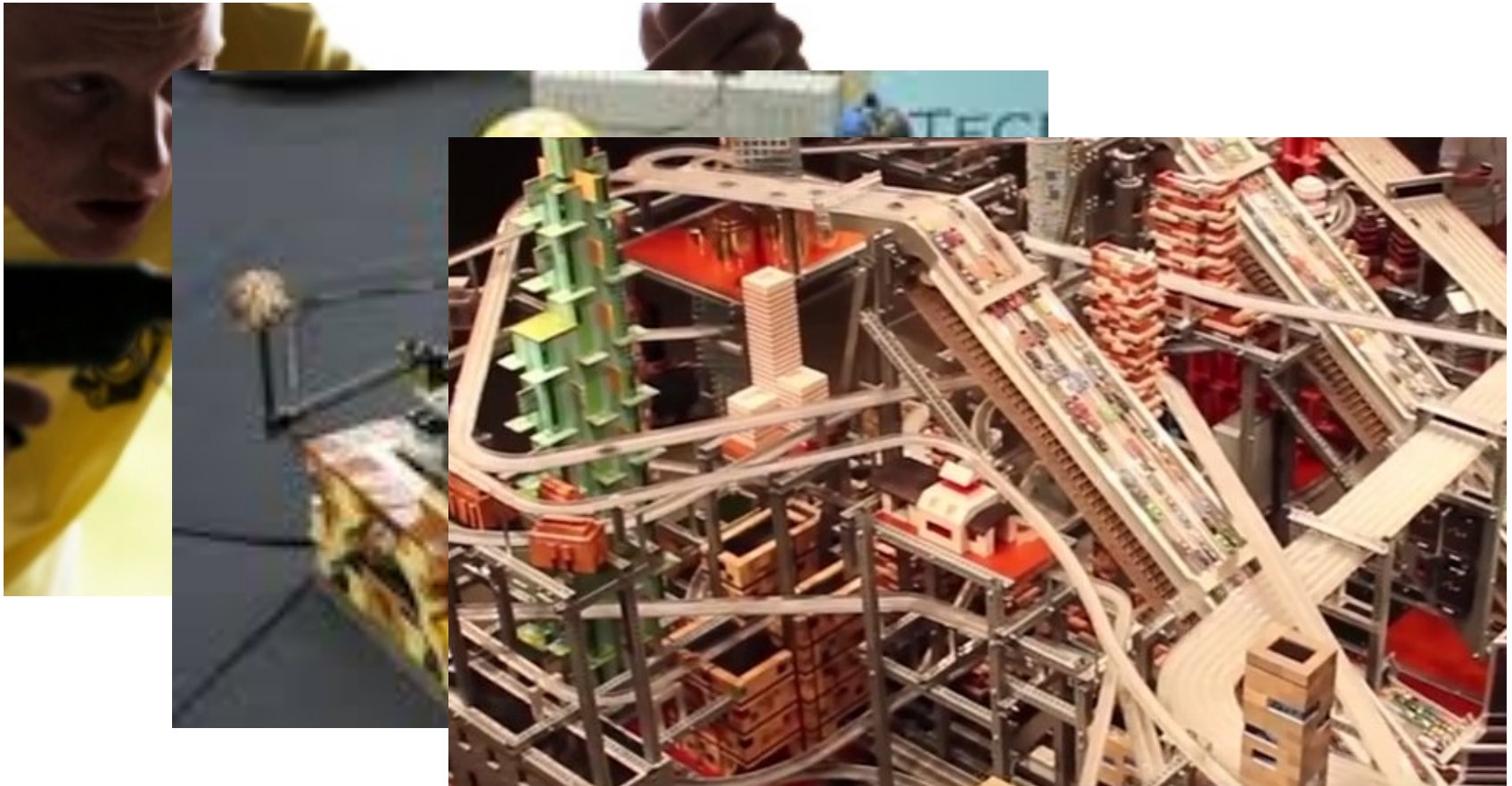
Modelleren: wat?



- › Scientific modeling, **the generation of a physical, conceptual, or mathematical representation of a real phenomenon** that is difficult to observe directly.



Modelleren: physical representation





Modelleren: mathematical representation

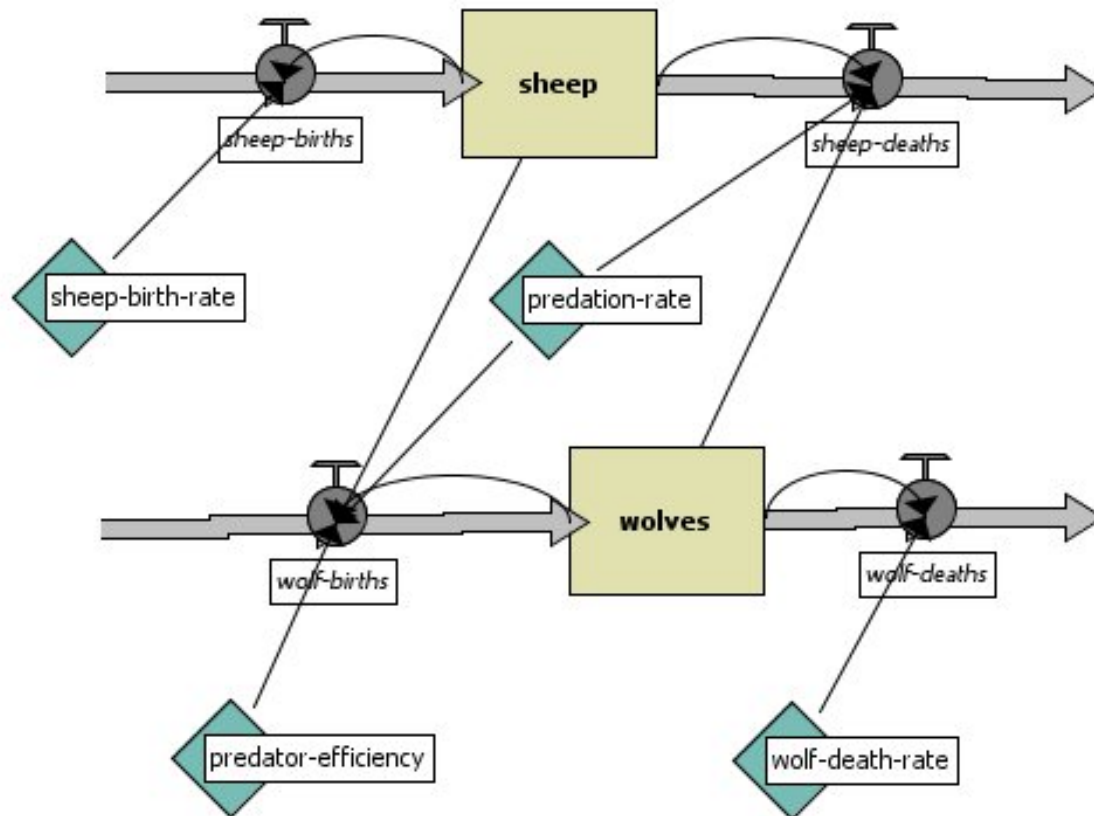
Prooi-roofdier cyclus

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= \alpha x - \beta xy \\ \frac{dy}{dt} &= \beta xy - \gamma y\end{aligned}$$

x, y aantallen prooi- en roofdieren

$\alpha, \beta, \gamma, \delta$ positieve parameters: beschrijven interactie

Modelleren: conceptual representation





Modelleren: hoe in informatica?

Simulation modeling:

- › System dynamics
- › Discrete event modeling
- › Agent based modeling



Modelleren: hoe in informatica?

Simulation modeling:

- › System dynamics
- › Discrete event modeling
- › **Agent based modeling**



Voorbeeld in NetLogo

... komt zo ...



university of
 groningen

Modelleercyclus



Modelleren in informatica

Modelleercyclus

1. Definitie: **onderzoek, doel**
2. Conceptualizeren: **abstractie, formuleren**
3. Formalizeren: **requirements, specificatie, implementatie, verificatie, validatie**
4. Uitvoeren: **experimenteren**
5. Conclusie: **analyse**

Reflectie



university of
 groningen

Lesmateriaal

Themateam Computational Science:

Uitgangspunten:

- › 4C-ID Four Components and Ten Steps
- › Online
- › Interactief

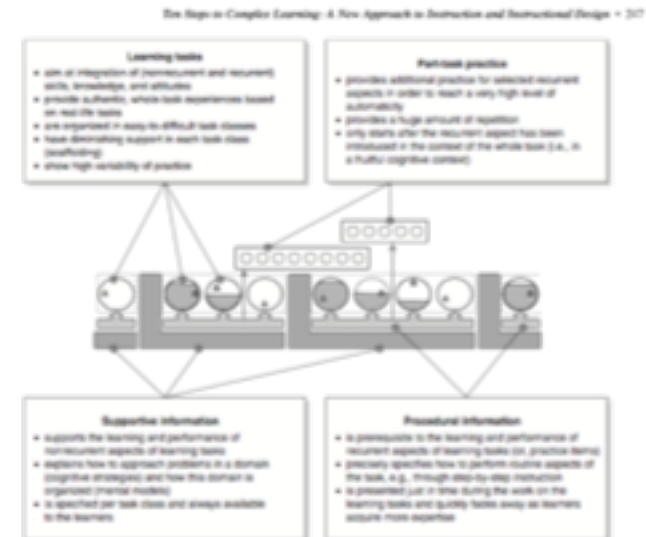


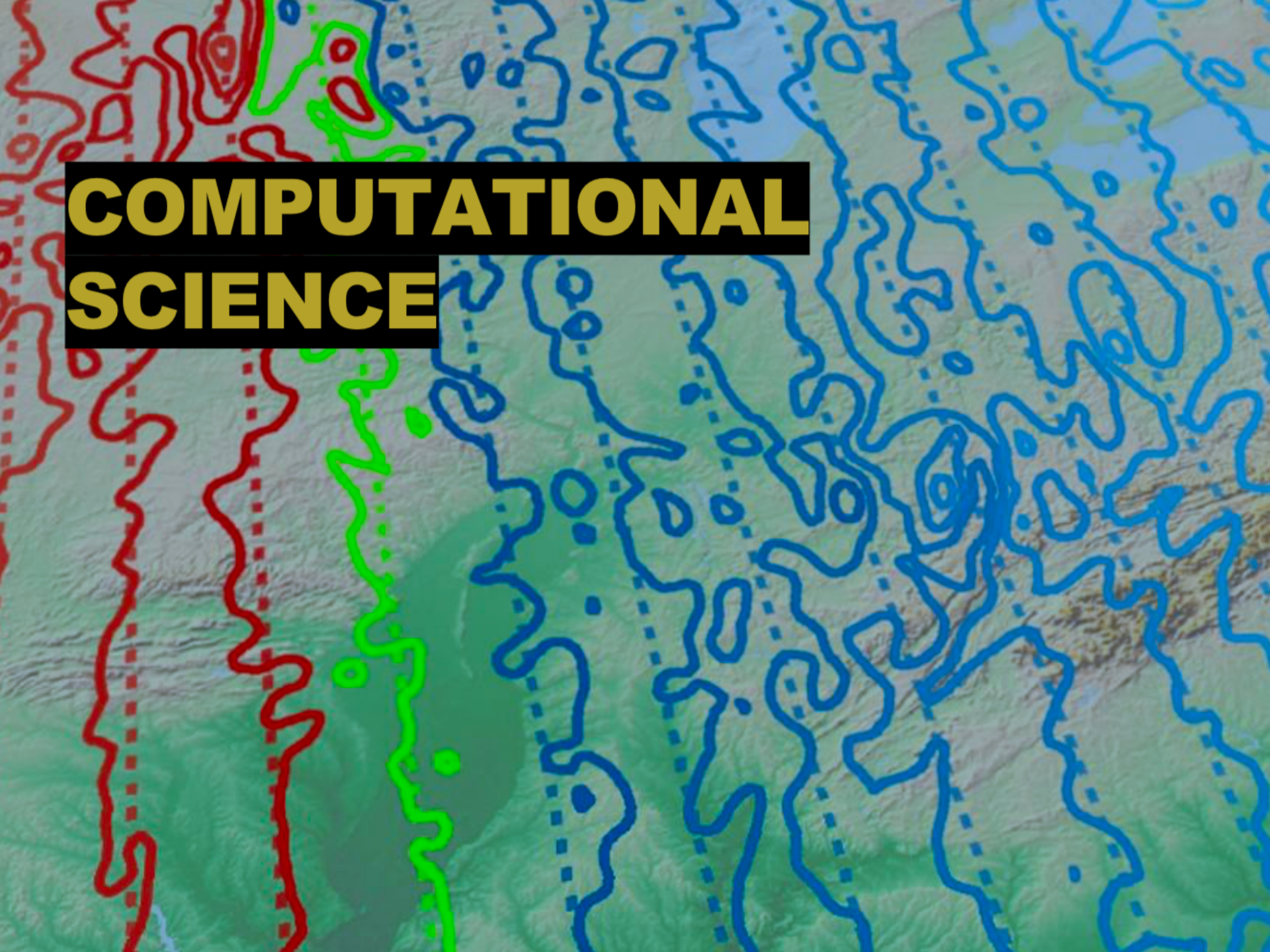
Figure 26.1 A Schematic Training Blueprint for Complex Learning



Themateam Computational Science:

Opbouw:

- › H1: inleiding, wat zijn modellen
 - toets
- › H2: NetLogo
- › H3: Modelleren
 - Praktische opdracht
- › Docentenhandleiding

A topographic map background with contour lines. The map features a mix of solid and dashed lines in red, green, and blue, overlaid on a color-coded terrain (shades of green and brown).

COMPUTATIONAL SCIENCE



INHOUDSOPGAVE

Inleiding	4
Opdracht 1: Modellen	4
 Opdracht 2: Vuurmieren	4
1.1 Groepsgedrag	4
 Opdracht 3: Helden en lafaards	5
 Opdracht 4: Delen of stelen	5
 Opdracht 5: Weldoener	6
1.2 Tijd en iteraties	6
 Opdracht 6: Een zwerm spreekuwen	6
 Opdracht 7: Bosbrand	6
 Opdracht 8: Iteraties	7
 Opdracht 9: Laterale inhibitie	7
Opdracht 10: Spinnenwebben	8
1.3 Het doel van modelleren	9
 Opdracht 11: Mensenstroom	9
 Opdracht 12: Kiezen I	10
 Opdracht 13: Kiezen II	10
 Opdracht 14: Cellulaire automaten	11
 Opdracht 15: Game of life	12
 Opdracht 16: Verspreiding van HIV	12
1.4 Onderzoek doen	12
 Opdracht 17: Mexican wave I	14
 Opdracht 18: Agressie	14
1.5 De volledige modelleercyclus	15
Opdracht 19 Mexican wave II	16
Trefwoordenindex	17



Voorbeelden