

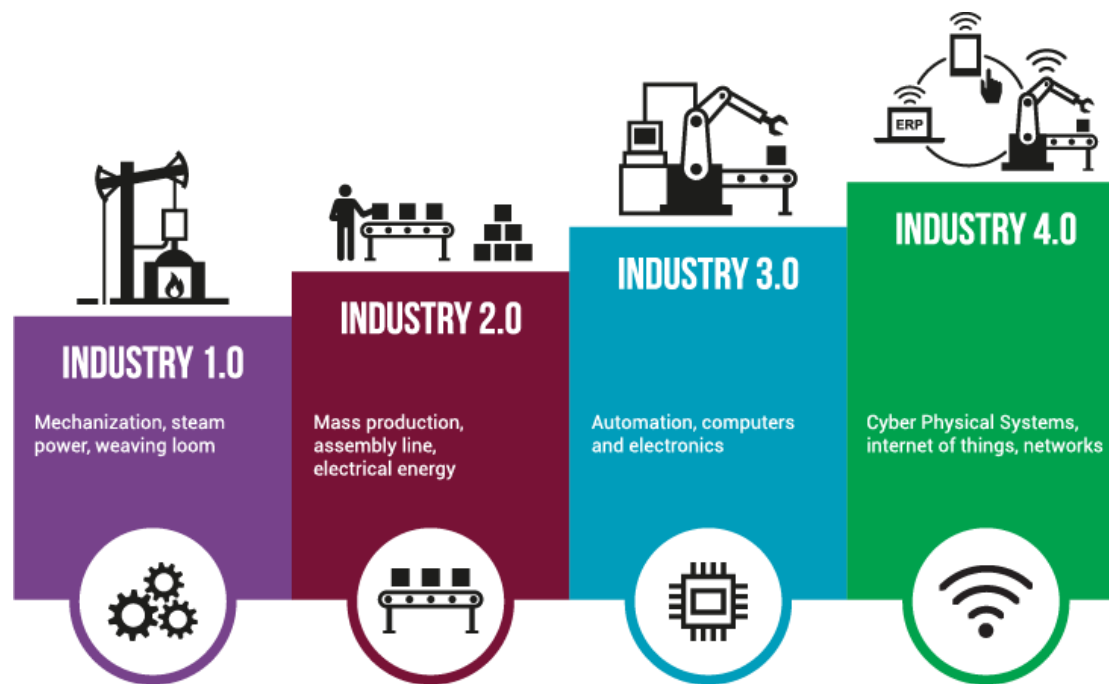


Pengenalan *Computational Thinking*

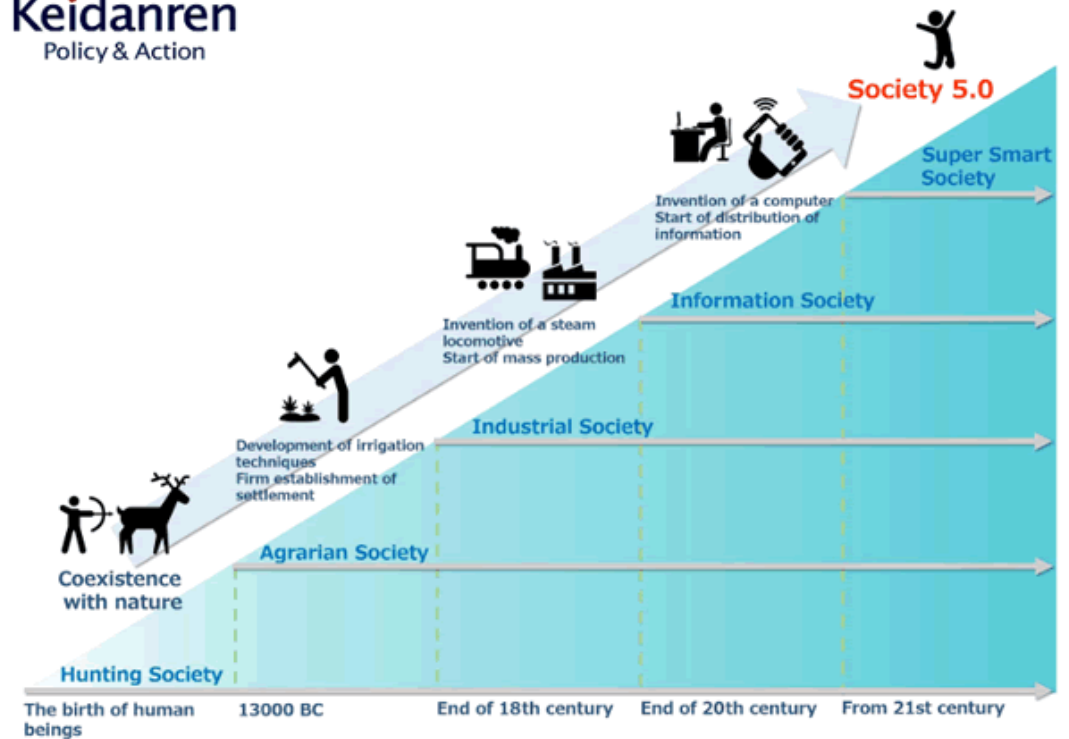


Tim KKT SWD

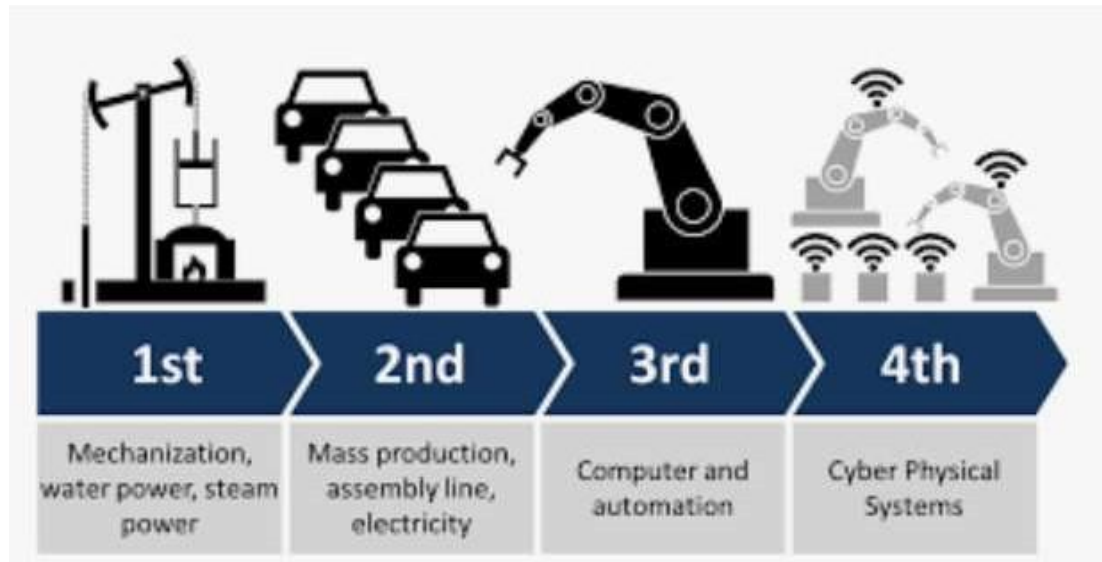
Latar Belakang



Keidanren
Policy & Action



Latar Belakang



https://id.wikipedia.org/wiki/Industri_4.0



learners thrive in a VUCA world ...
workingattheedge.org

Thank You For Attending #MCE55 Event ...

mce.eu

https://en.wikipedia.org/wiki/Volatility,_uncertainty,_complexity_and_ambiguity

Apa itu Computational Thinking (CT)?

- Berpikir komputasi: metode menyelesaikan persoalan dengan menerapkan teknik ilmu komputer (informatika)



- Dilatih dengan soal/aktivitas yang mendorong siswa & santri untuk berpikir kreatif dan kritis dengan menerapkan CT

Computational Thinking – Operational Definition

<https://id.iste.org/docs/ct-documents/computational-thinking-operational-definition-flyer.pdf>

Computational thinking (CT) is a problem-solving process that includes (but is not limited to) the following characteristics:

- Formulating problems in a way that enables us to use a computer and other tools to help solve them.
- Logically organizing and analyzing data
- Representing data through abstractions such as models and simulations
- Automating solutions through algorithmic thinking (a series of ordered steps)
- Identifying, analyzing, and implementing possible solutions with the goal of achieving the most efficient and effective combination of steps and resources
- Generalizing and transferring this problem solving process to a wide variety of problems

These skills are supported and enhanced by a number of dispositions or attitudes that are essential dimensions of CT. These dispositions or attitudes include:

- Confidence in dealing with complexity
- Persistence in working with difficult problems
- Tolerance for ambiguity
- The ability to deal with open ended problems
- The ability to communicate and work with others to achieve a common goal or solution

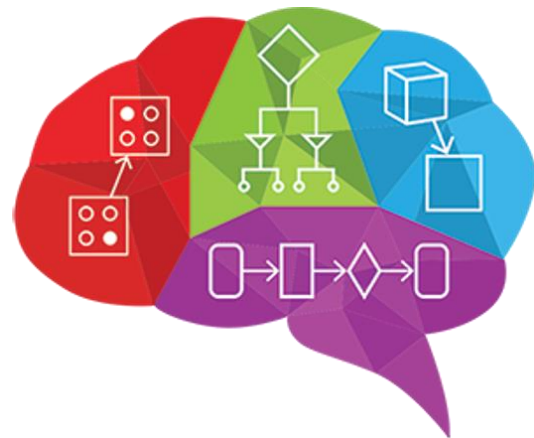
Komponen CT

DEKOMPOSISI

Mengurai data dan masalah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil

PENGENALAN POLA

Menemukan pola dalam data/masalah



ABSTRAKSI

Melakukan generalisasi dan mengidentifikasi prinsip-prinsip umum

ALGORITMA

Menentukan urutan langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu permasalahan



Kegiatan CT

- Memformulasikan permasalahan untuk dapat diselesaikan menggunakan komputer atau alat lain
- Menyusun dan menganalisis data secara logis
- Merepresentasikan data melalui abstraksi, seperti model dan simulasi
- Otomasi solusi melalui algoritma
- Identifikasi, analisis, dan implementasi solusi-solusi yang mungkin untuk menemukan solusi terbaik
- Melakukan generalisasi dan transfer proses pemecahan masalah untuk berbagai jenis masalah lain

Kegiatan yang BUKAN CT

- Conceptualizing, not programming
- Fundamental, not rote skill
- A way that humans, not computers, think
- Complements and combines mathematical and engineering thinking
- Computer science inherently draws on engineering thinking
- Ideas, not artifacts

K-12 Curriculum

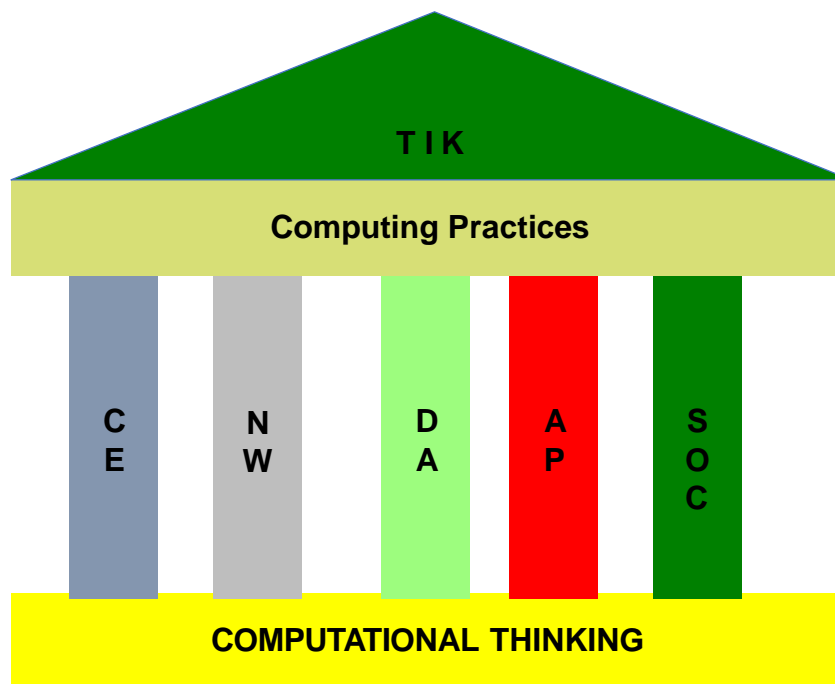


<https://iste.org>

Guru dan Sekolah Merdeka:
Kebebasan untuk **berinovasi**,
belajar dengan mandiri, dan
kreatif

Profil Pelajar Pancasila :

- Berakhlak Mulia
- Mandiri
- Berpikir kritis
- Kreatif
- Bergotong royong
- Berkebhinekaan Global

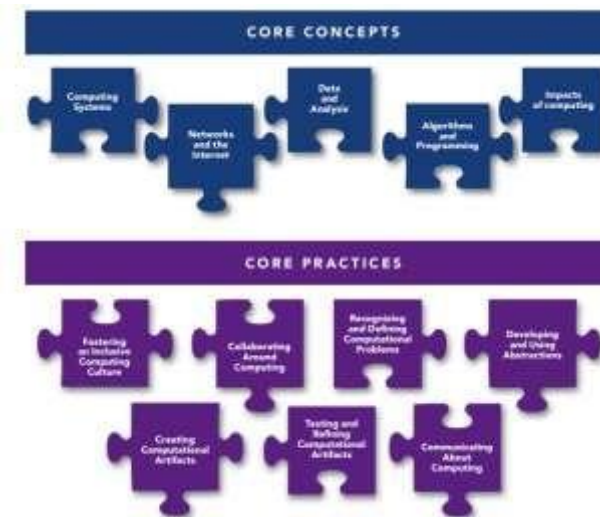


<https://aren.cs.ui.ac.id/kikd/xindex.php>
Clarification: CT, CS (Informatics), ICT

<http://p21.org>
Collaboration, Communication Critical Thinking, Creativity
 ++++++

Compassion
Computational Thinking

Banyak bertanya,
Banyak mencoba,
Banyak berkarya



<https://k12cs.org>

Sikap yang Diharapkan

- Percaya diri dalam menghadapi kompleksitas masalah
- Kegigihan dalam menangani persoalan yang sulit
- Toleransi terhadap ambiguitas
- Kemampuan menangani 'open ended problem'
- Kemampuan untuk berkomunikasi dan bekerja sama dengan orang lain untuk mencapai tujuan/solusi



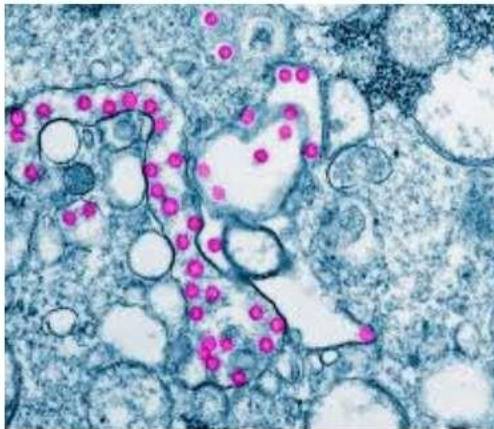
CT mendorong siswa untuk bertanya

- Can this **problem** be better, or more easily, **solved by a human or a computer**?
- Is there a **pattern** between this problem and similar problems we have tackled before?
- How can **data be organized** to solve this problem?
- How can I create a **general solution** that works for a range of inputs?
- What is a **step-by-step procedure** I can articulate to solve this?
- What **computational strategies** might be employed?
- What are the **limitations, trade-offs** and **constraints** related to **solving** this problem?

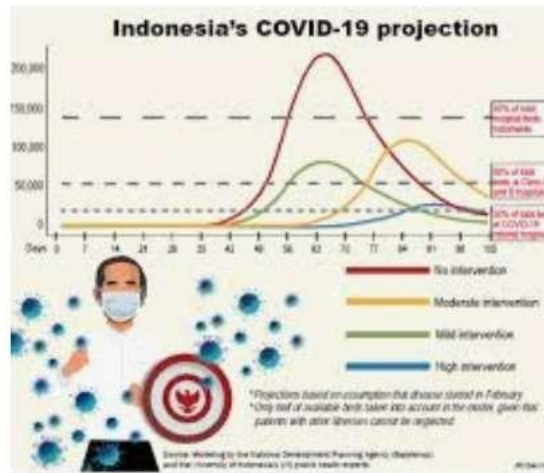
Bagaimana ?



- Bebras Challenge – practicing
- By Data Analysis – lihat soal-soal PISA
- By Programming – bukan Coding
- BY modeling & simulation



How Computer Modeling Of COVI...
nprillinois.org

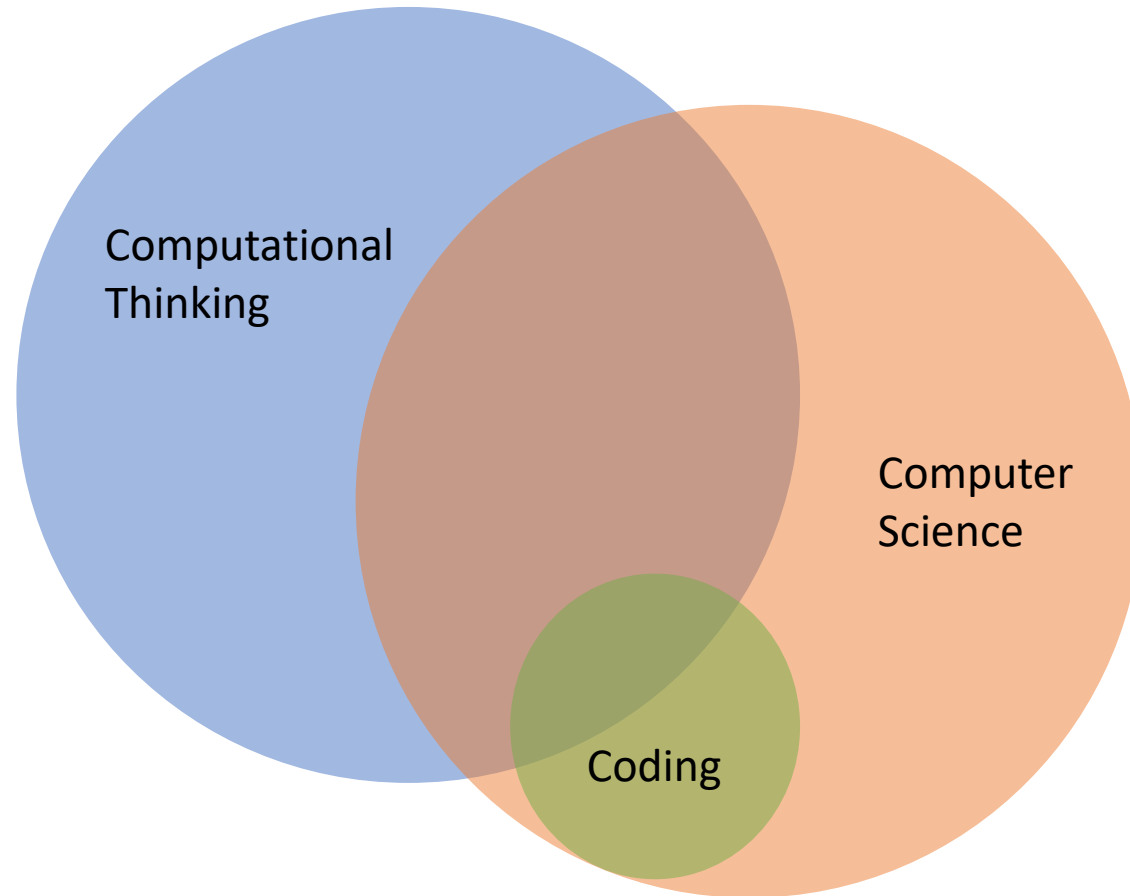


Grim result from COVID-19 modeling ...



The Hardest Programming Languages
assignmentexpert.com

Hubungan Coding, Computer Science, dan Computational Thinking



Video

Video Computational Thinking : untuk disimak secara mandiri

<https://k12cs.org/computational-thinking/>

(untuk mendapatkan gambaran contoh-contoh lebih nyata dari pentingnya CT)

<https://www.youtube.com/watch?v=VFcUgSYyRPg>

https://www.youtube.com/watch?v=Z3_H6v5ph18&feature=youtu.be

(contoh-contoh pengajaran di kurikulum Australia untuk berbagai tingkatan/kelas)

Video tentang praxis pengajaran “thinking”

https://www.youtube.com/watch?v=oKV_S5NpDdc

(thinking visible and thinking routine, baik untuk dibangun dengan subjek CT)

<https://www.australiancurriculum.edu.au/f-10-curriculum/general-capabilities/>

(contoh general capabilities, a.l. critical thinking pada pelajaran)



Computational Thinking

Formulating problems in a way that enables us to use a computer and other tools to help solve them (algoritmik)

Memformulasikan persoalan sehingga memungkinkan untuk diselesaikan dengan komputer atau tools lain yang membantu (algoritmik)

Menanam Bunga

2012-DE-05 Cadetts

Seekor bebras besar dan seekor bebras kecil menanam bunga di kebun. Bebras kecil mempunyai lengan dan kaki yang lebih kecil sehingga langkahnya lebih pendek dibanding langkah bebras besar, dan bunga yang ditanam posisinya lebih dekat ke badannya

Pada mulanya, mereka berdiri di rerumputan dengan saling membelakangi,

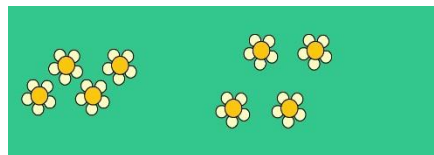
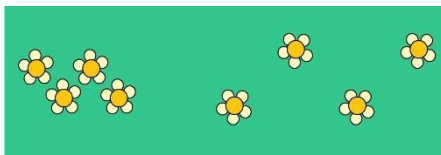
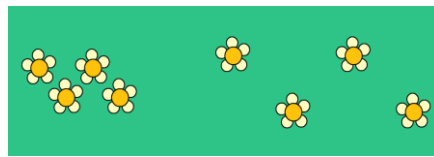
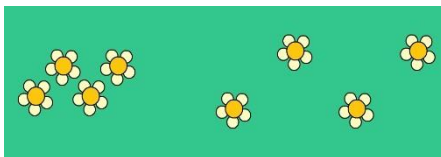
Kemudian, keduanya berpindah sesuai dengan instruksi sebagai berikut:

Ulangi dua kali:

tanam sebuah bunga pada sisi kanan maju satu langkah

tanam sebuah bunga pada sisi kiri maju satu langkah

Bagaimana letak bunga di atas rumput?





Computational Thinking

Logically organizing and analyzing data

Mengorganisasi dan menganalisis data secara logis

Foto mana yang kau inginkan?

2014-JP-03

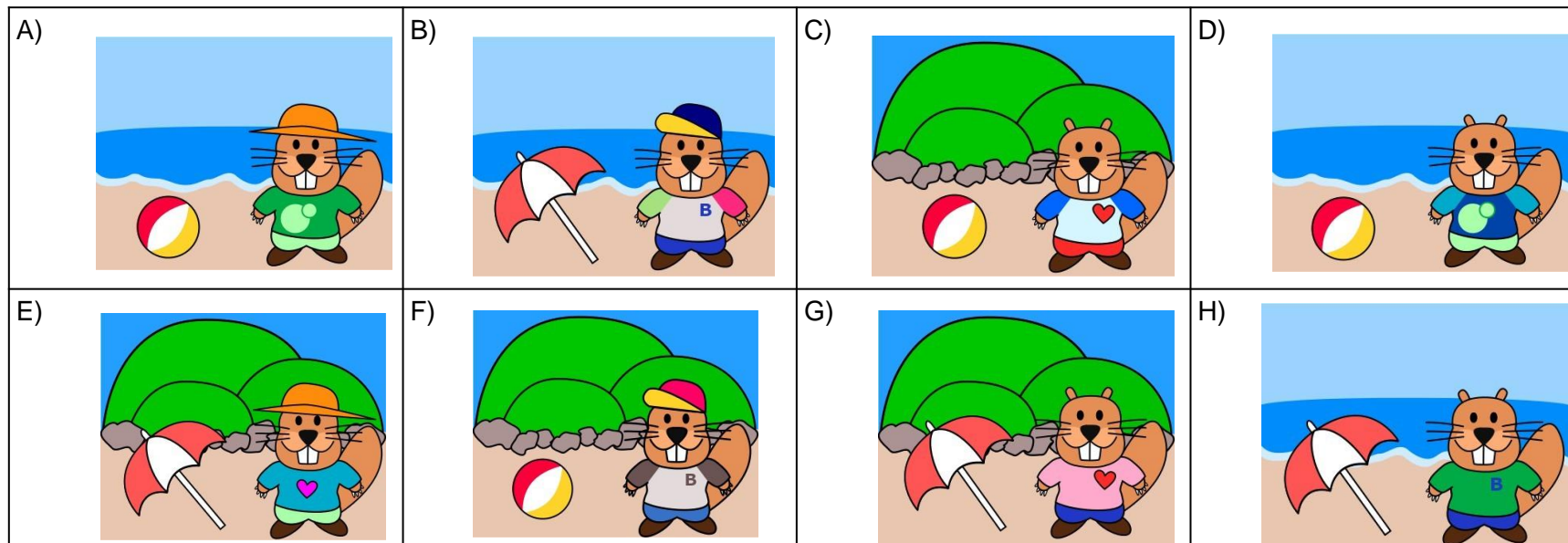
Bebras Joni mempunyai 8 foto. Dia ingin memberikan sebuah foto untuk Bella. Joni bertanya ke Bella, foto mana yang diinginkannya:

“Apakah kamu ingin foto dengan payung pantai?” “Ya.”

“Apakah kamu ingin foto di mana aku bertopi?” “Tidak.”

“Apakah kamu ingin foto di mana kamu bisa melihat laut?” “Ya.”

Foto yang mana yang harus diberikan Joni kepada Bella?



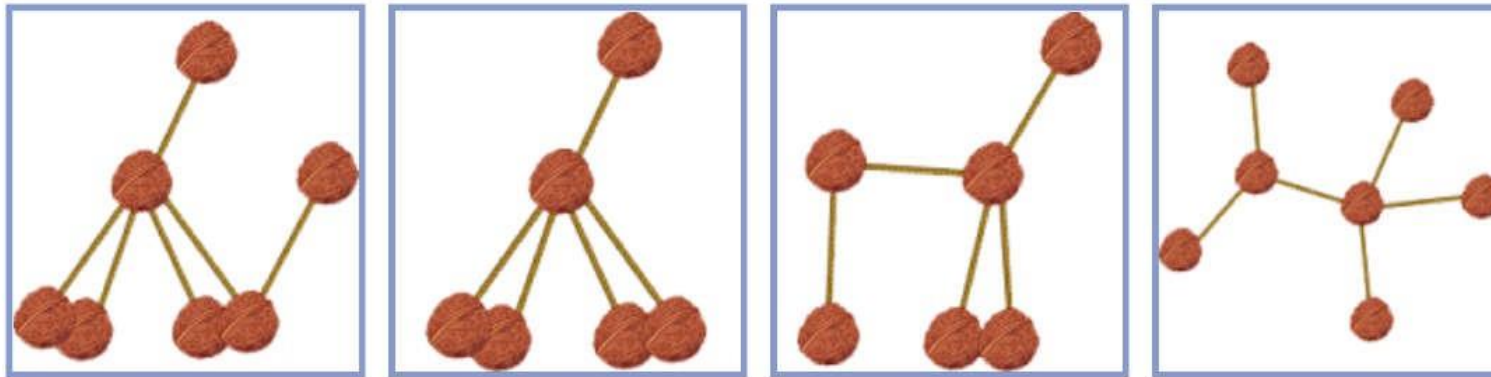


Computational Thinking

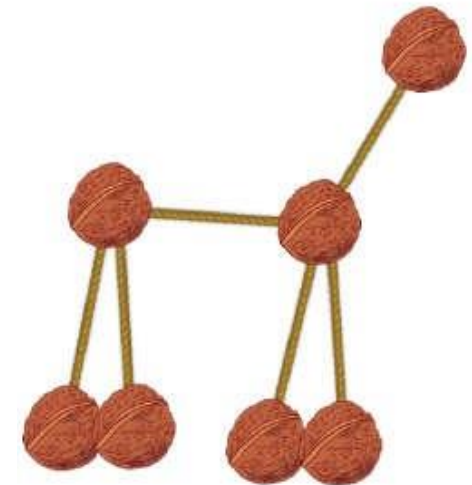
Representing data through abstractions such as models and simulations

Merepresentasikan data melalui abstraksi, seperti untuk model dan simulasi

Mana gambar berikut yang dapat dibentuk untuk membuat bentuk anjing (Dog)?



Dog





Computational Thinking

Automating solutions through algorithmic thinking
(a series of ordered steps)

Mengotomasi solusi melalui berpikir algoritmik
(sederetan langkah yang berurutan)

Domino

2013-SK-09, Junior

Disediakan perintah **draw-1**, **draw-2a** dan **draw-2b** yang menggambarkan bulatan kecil sebagai berikut:



draw-1



draw-2a

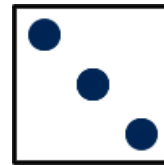


draw-2b

Perintah **turn90** memutar dadu 90 derajat.

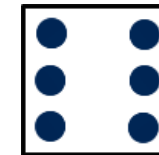
Misalnya, perintah sebagai berikut menghasilkan domino di sebelahnya

draw-1, draw-2a, turn90 draws



Urutan perintah mana yang menghasilkan domino **sbb**?

- A) draw-2b, turn90 , draw-2a, draw-1
- B) draw-2b, draw-2a, turn90 , draw-2a
- C) draw-2a, draw-2b, turn90 , draw-2a
- D) draw-2a, turn90 , draw-2a, draw-2b





Computational Thinking

Identifying, analyzing, and implementing possible solutions with the goal of achieving the most efficient and effective combination of steps and resources

Mengidentifikasi, menganalisis, dan mengimplementasi solusi yang mungkin, dengan tujuan mencapai tujuan yang paling efisien dan kombinasi efektif dari langkah dan sumber daya

Rak Buku

2010-EE-03 Junior

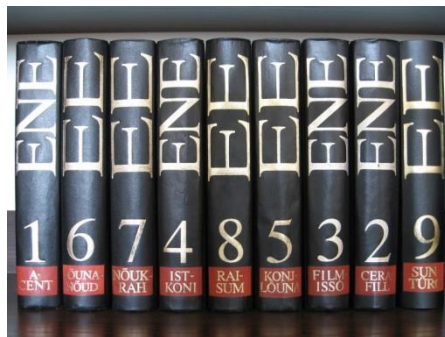
Pustakawan ingin mengurutkan nomor dari sekumpulan encyclopaedia dengan langkah sesedikit mungkin.

Untuk satu langkah, dia mengambil sebuah buku, menggeser sisanya ke kiri atau ke kanan dan menaruh buku yang diambil ke ruang yang terbentuk.

Contoh berikut mengurutkan 5 buku hanya dengan 1 langkah:



Sekarang ia harus mengurut 9 buku ini :



Berapa langkah minimum untuk mengurut seluruh 9 buku?



Computational Thinking

Generalizing and transferring this problem solving process to a wide variety of problems

Generalisasi dan mentransfer pemecahan persoalan ke persoalan-persoalan lain yang lebih beragam

Beaver's Friends

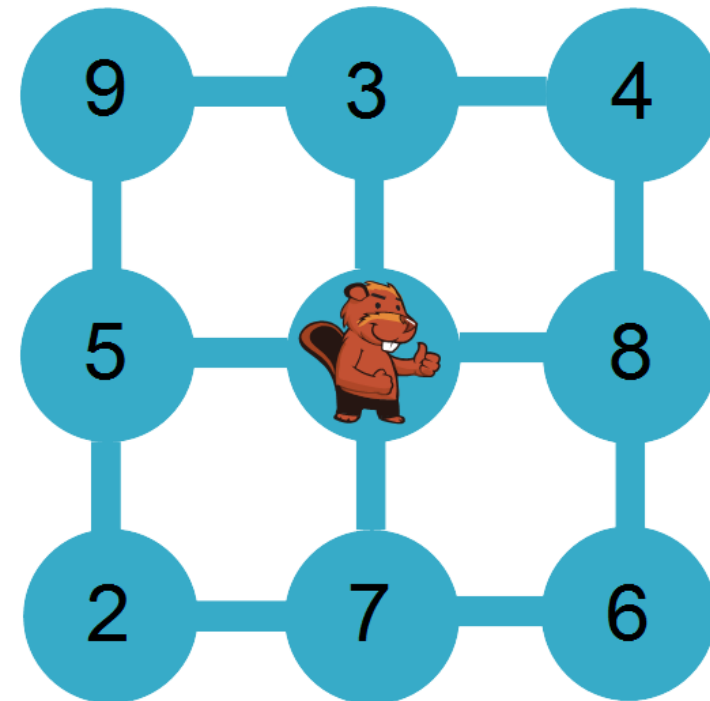
(2014, Ukraine)

Sembilan kolam dihubungkan oleh kanal. Bob hidup di tengah kanal. Teman- temannya hidup di kolam lain. Angka di setiap kolan menunjukkan banyaknya teman yang hidup di kolam tsb. Bob ingin mengunjungi teman-temannya. Setiap hari ia dapat menyeberangi 1 kanal dan menginap di kolam tujuannya, melanjutkan perjalanan dari situ keesokan harinya.

Bob ingin mengunjungi sebanyak mungkin teman. Berapa teman dapat dikunjungi dalam 4 hari mulai meninggalkan rumahnya, dan berakhir di kolam yang manapun?

Benjamin
Cadet

HARD
EASY



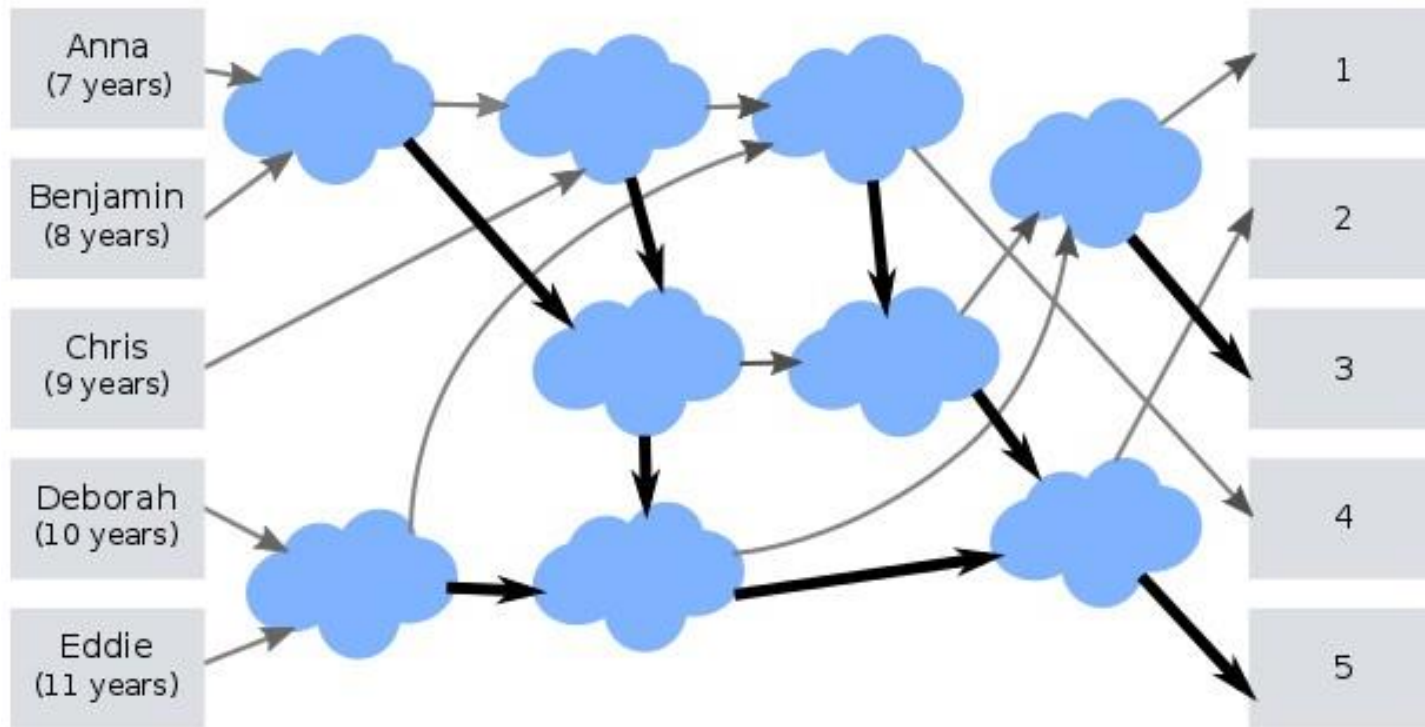
Network Game

(2014, Switzerland)

Cadet
Junior
Senior

HARD
MEDIUM
MEDIUM

5 bebras: Anna (umur 7), Benjamin (umur 8), Chris (umur 9), Deborah (umur 10) dan Eddie (umur 11) bermain dengan berjalan di awan. Di setiap awan, mereka menunggu bebras lainnya datang. Kemudian bebras paling tua akan meninggalkan awan lewat garis tebal, dan yang lebih muda lewat panah tipis. Di nomor berapa setiap bebras akan berakhir?



Stack of plates

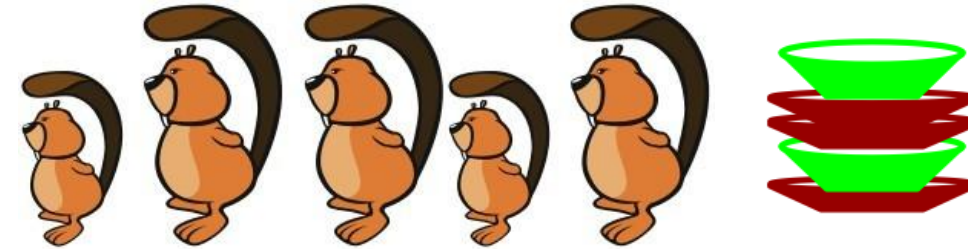
Benjamin
Cadet

MEDIUM
EASY

(2010, Germany)

Di kantin sekolah bebras, ada dua macam piring: piring hijau lebih dalam untuk bebras kecil dan piring rata coklat untuk bebras besar. Suatu hari, karena ada kegiatan, piring harus ditumpuk.

Para bebras harus antri dan petugas Kantin perlu menumpuk piring Sesuai antrian bebras. Contoh:



Salah satu gambar mengandung tumpukan yang tak sesuai dengan antrian bebras. Yang mana ??

A



C



B

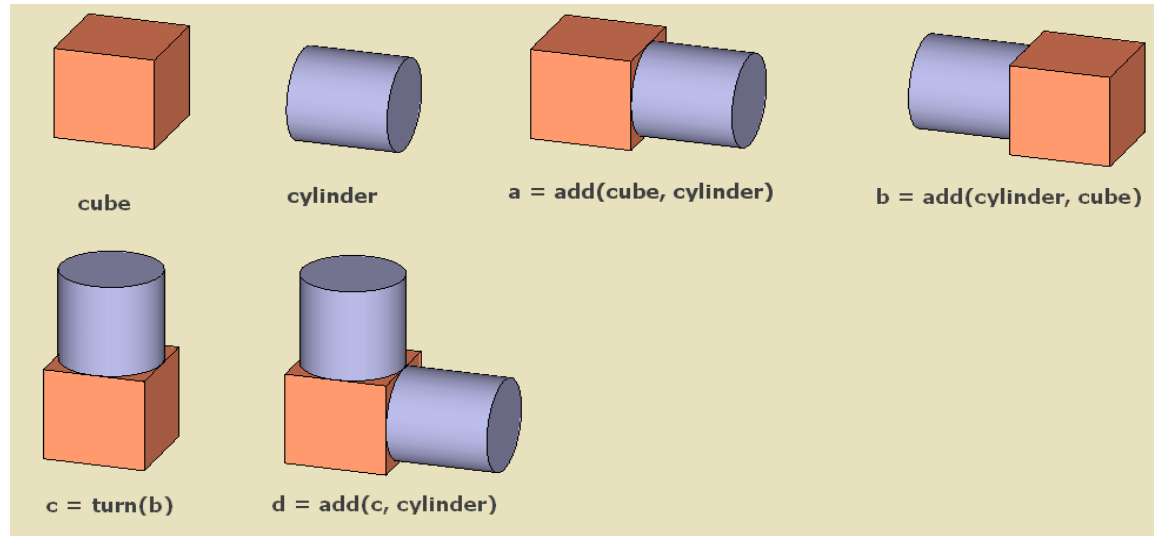


D

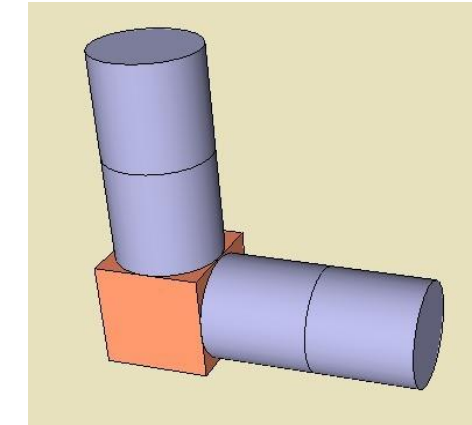


Constructive Beaver

Beaver has developed a very simple modeling language. It consists only of two kinds of objects and two possible operations



Urutan operasi mana yang akan membentuk benda ini?



Operasi $\text{add}(A, B)$ artinya: Taruh A dan B berdampingan dan rekat B ke sisi kanan A. Operasi $\text{turn}(A)$ artinya: putar A searah jarum jam sebesar 90 degrees.

A
 $A = \text{add}(\text{cylinder}, \text{cylinder})$
 $B = \text{turn}(A)$
 $C = \text{turn}(B)$
 $D = \text{add}(C, \text{cube})$

B
 $A = \text{add}(\text{cylinder}, \text{cylinder})$
 $B = \text{add}(A, \text{cube})$
 $C = \text{turn}(B)$ **$D = \text{add}(C, A)$**

C
 $A = \text{add}(\text{cube}, \text{cube})$
 $B = \text{add}(A, \text{cylinder})$
 $C = \text{turn}(B)$
 $D = \text{add}(C, \text{cylinder})$

D
 $A = \text{add}(\text{cube}, \text{cylinder})$
 $B = \text{add}(A, \text{cylinder})$
 $C = \text{turn}(B)$
 $D = \text{add}(C, \text{cylinder})$
 $E = \text{add}(D, \text{cylinder})$

Data Analysis

- Proses mengamati, membersihkan, transformasi, dan memodelkan data dengan tujuan menemukan informasi yang berguna, mengarahkan kesimpulan, dan mendukung pengambilan keputusan.
- Menganalisis data masa lampau dan membuat keputusan berdasar data tersebut untuk memprediksi masa depan
- Pemberian aktivitas sesuai tingkatan usia

Contoh

Name _____

Picture Graphs

Answer the questions about the picture graph.

Our Class' Favorite Sports

Soccer	    
Baseball	  
Football	 
Basketball	    

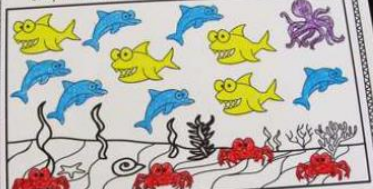
- How many kids like baseball the most? _____
- How many kids are in our class? _____
- How many more kids like soccer than baseball? _____
- Which sport do 6 kids like the most? _____

© Miss Grafts

Name _____

Ocean Animals

Graph the ocean animals. Answer the questions.



Fish	4	1
Octopus	6	4

How many of each?

Which ocean animal did you see the most?

MISS GIRAFFE

Mmmmmm..... Data



Nominal Data



Interval Data



I like Coffee Crisp the least, and much less than Smarties

I like KitKat a lot, but Aero a little more

Ordinal Data




I like the least

I like the most

Name _____

Tally-Bakery

Count the bakery items and draw the tally marks.



Bakery Item	Tally Marks
Cake	
Bread	
Donut	


- Which bakery item is the most popular?
- How many more cakes than bread are there?
- Which bakery item is the least popular?
- How many more donuts than bread are there?

© Miss Grafts

Name _____

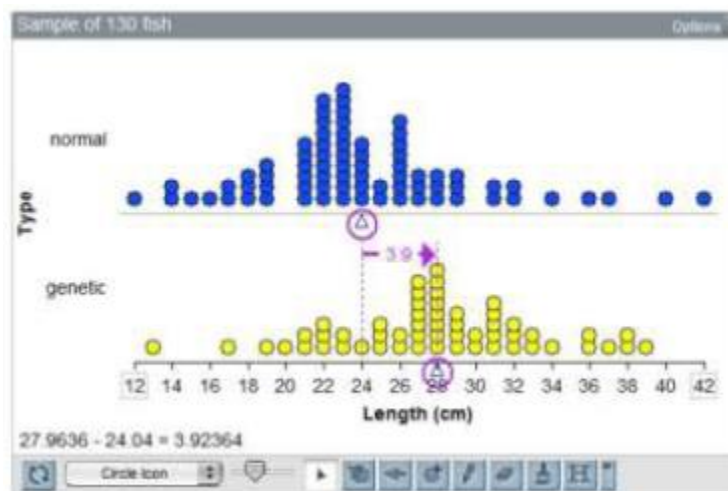
Tally the Vegetables

Count the vegetables and draw the tally marks.



Vegetable	Tally Marks
Tomato	
Eggplant	
Bell Pepper	

© Miss Grafts



Terimakasih,... 😊