



Computational Thinking

Dasar Pemrograman
Program Studi S1 Informatika
Universitas Diponegoro
Semester Gasal 2020/2021

Outline

101010001
01010001010
1010001010
0101000101010
101010001010100
1010001010100
010



Pendahuluan

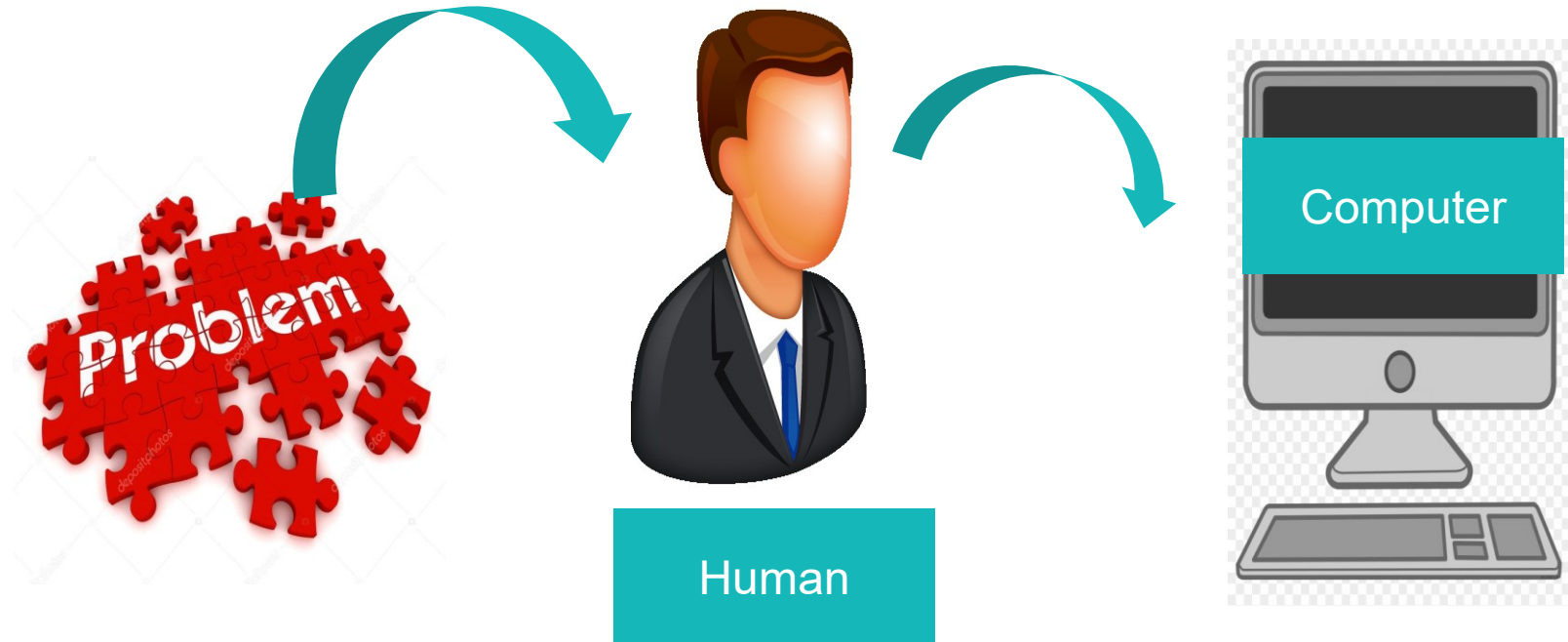
What is Computational Thinking

Konsep Computational Thinking

Contoh Latihan

Pendahuluan

101010001
01010001010
1010001010
0101000101010
101010001010100
1010001010100
010



- Memikirkan langkah-langkah penyelesaian masalah
- Menggunakan kemampuan teknis kita untuk menerjakannya dengan komputer

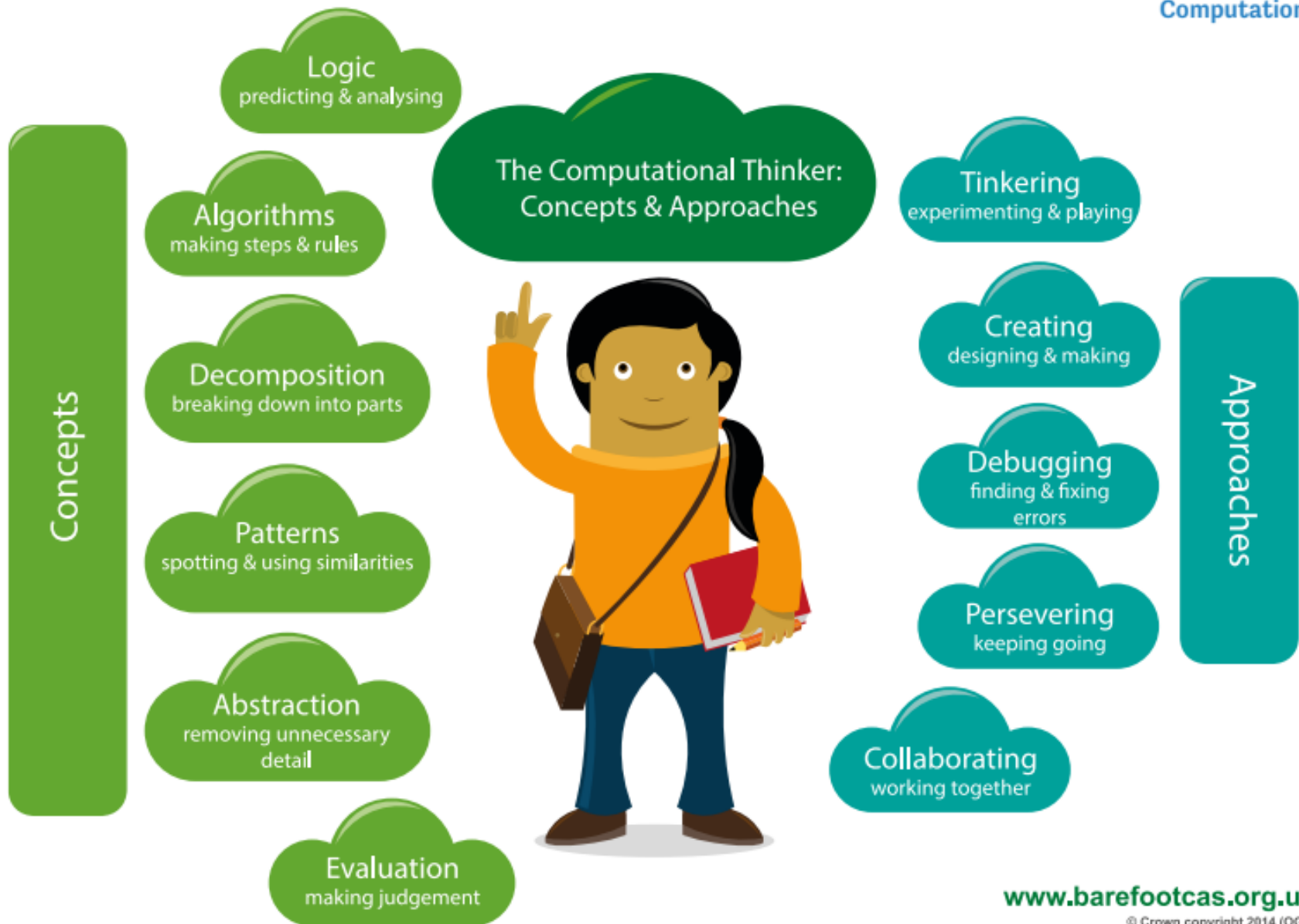
Pendahuluan (lanj.)

- Contoh: menyelesaikan soal matematika dengan bantuan kalkulator
 - Memahami dan menginterpretasikan masalah
 - Melakukan perhitungan aritmatika dengan komputer
- Contoh permasalahan: seseorang membeli sepuluh ekor kambing dengan harga Rp 15.000.000. Jika orang tersebut ingin mendapat laba 23%, dengan harga berapa ia harus menjualnya per ekor?

What is Computational Thinking (CT)?

- Proses atau pendekatan yang dilakukan saat kita memikirkan langkah-langkah pemecahan masalah yang akan diselesaikan dengan bantuan komputer.
- Konsep di dalam CT sebagian besar berasal dari konsep yang digunakan oleh *computer scientist* atau *software developer*.
- Konsep tersebut juga dapat diterapkan untuk menyelesaikan masalah pada domain yang lain.

Computational Thinking \neq Coding



Logical and Algorithmic Thinking

- Bagaimana menerapkan logika dan algoritma dalam problem solving.
- Manusia mempunyai intuisi mengenai logika dan algoritma, akan tetapi konsep logika dan algoritma yang sebenarnya adalah ***precise*** dan ***systematic***.

Logical Thinking

- Contoh penarikan kesimpulan yang valid:
 - Socrates is a man.
 - All men are mortal.
 - Therefore, Socrates is mortal.
- Contoh penarikan yang tidak valid:
 - Ada seekor kupu-kupu dalam sebuah ruangan.
 - Sebuah jendela dalam ruangan terbuka.
 - Kupu-kupu masuk melalui jendela.

Logical Thinking

- Saat kita menggunakan komputer untuk mengotomasi proses reasoning, yang perlu diperhatikan adalah:
 - Proses reasoning valid
 - Kita memberikan reliable input kepada komputer.
 - Kita memahami bagaimana menginterpretasikan kesimpulan yang diberikan oleh komputer.

Algorithmic Thinking

- Algoritma → serangkaian langkah/instruksi untuk menyelesaikan persoalan yang didefinisikan dengan jelas, tidak ambigu, dengan kondisi awal dan akhir yang jelas.
- Beberapa konsep penting dalam algoritma:
 - Kumpulan langkah individual
 - Kejelasan
 - Sekuensial

Algorithmic Thinking

- **Kumpulan langkah individual**
 - Contoh: petunjuk cara memasak
 - Tambahkan 2 sdm gula ke dalam mangkuk adonan
 - Bagi adonan menjadi dua bagian yang sama besar.
- **Kejelasan**
 - Setiap langkah harus didefinisikan dengan jelas, hanya punya satu makna dan tidak ambigu.
 - Contoh: tambahkan gula → kurang lengkap
Oven selama beberapa saat → ambigu

Algorithmic Thinking

- **Sekuensial** → langkah-langkah dikerjakan sesuai urutan.
 - Contoh:
 - Memotong kentang, lalu menggoreng kentang tidak sama dengan menggoreng kentang lalu memotong kentang.
 - Menjumlahkan 2 dan 5, lalu mengalikan hasilnya dengan 3, akan berbeda dengan mengalikan 2 dan 5 lalu menjumlahkannya dengan 3

Algorithmic Thinking

Algoritma harus **jelas**, **presisi** dan **teliti**.

- Komputer hanya melakukan sesuai apa yang diperintahkan kepadanya.
- Komputer tidak memiliki kecerdasan untuk melakukan sesuatu yang tidak pernah diperintahkan kepadanya.
- Komputer tidak memiliki *common sense*.
(perintah yang sama akan memberikan hasil yang sama)
- Jika komputer melakukan sesuatu yang tidak kita harapkan untuk melakukannya, berarti yang salah adalah perintah kita.

Algorithmic Thinking

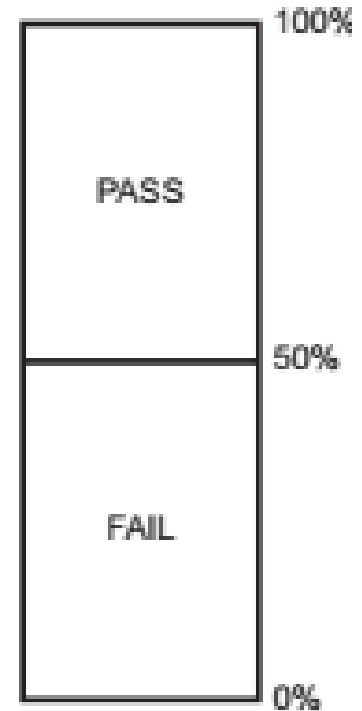
Contoh penggunaan operator logika yang tidak tepat:

- Mahasiswa yang namanya berawalan huruf A **dan** B bergabung ke kelompok 1.
- Budi lulus kelas VII **dan** naik ke kelas VIII.

Algorithmic Thinking

Contoh penggunaan operator logika yang tidak tepat:

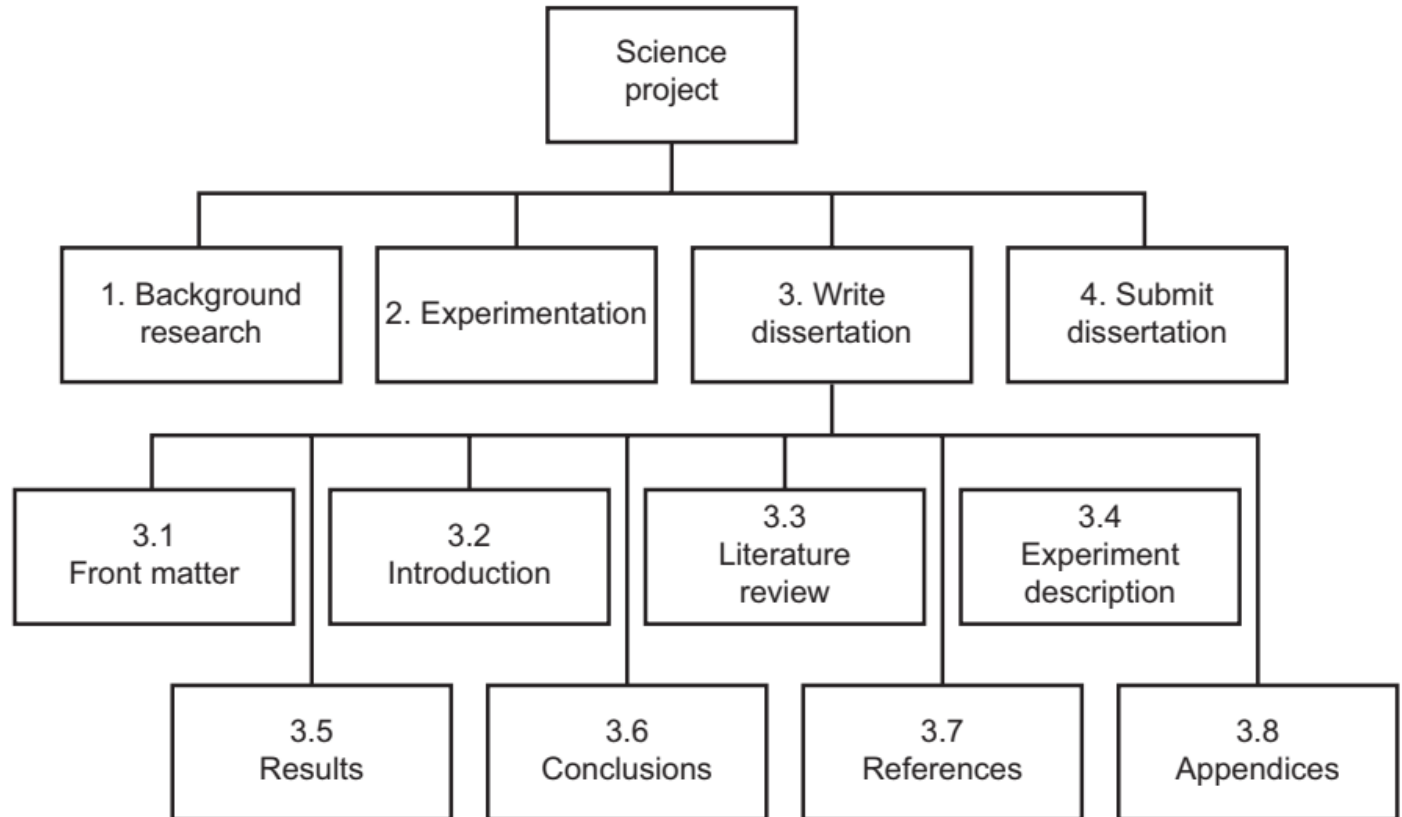
- Jika skor lebih dari 50%, maka mahasiswa mendapat grade = pass.
- Ani mendapat skor 75%, apakah grade yang didapat Ani?



Dekomposisi

- Memecah masalah yang kompleks ke dalam sejumlah sub-masalah yang lebih sederhana dan dapat dikerjakan secara individual.
- Keuntungan:
 - Sub-masalah menjadi lebih sederhana sehingga lebih mudah untuk diselesaikan.
 - Beberapa sub-masalah dapat dikerjakan oleh anggota yang berbeda dalam sebuah tim sesuai dengan kemampuannya.

Dekomposisi



Pattern and Generalization

- Saat mencari solusi dari sebuah masalah, kita bisa saja menemukan langkah-langkah atau elemen yang berulang atau hampir sama (serupa) dengan yang lainnya → menemukan pattern.
- Dengan menemukan pattern, maka elemen yang berbeda, tapi hampir sama dapat digeneralisasi menjadi sebuah elemen yang lebih umum.
- Dengan demikian, solusi menjadi lebih sederhana, powerful, dapat digunakan kembali (reuse) pada situasi atau solusi yang lainnya.

Abstraction

- Cara mengekspresikan ide pada konteks tertentu, sementara menyembunyikan detail yang tidak atau kurang relevan pada konteks tersebut.

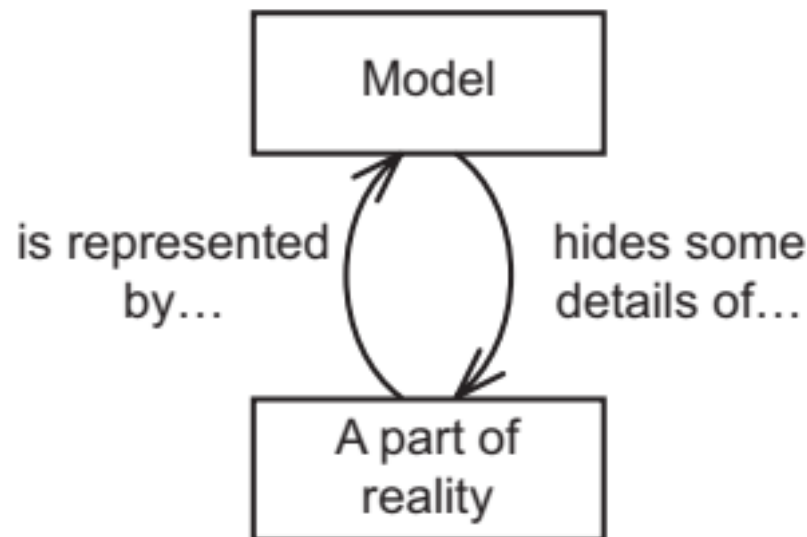


Figure 4.1 A metro map of the Rotherham underground

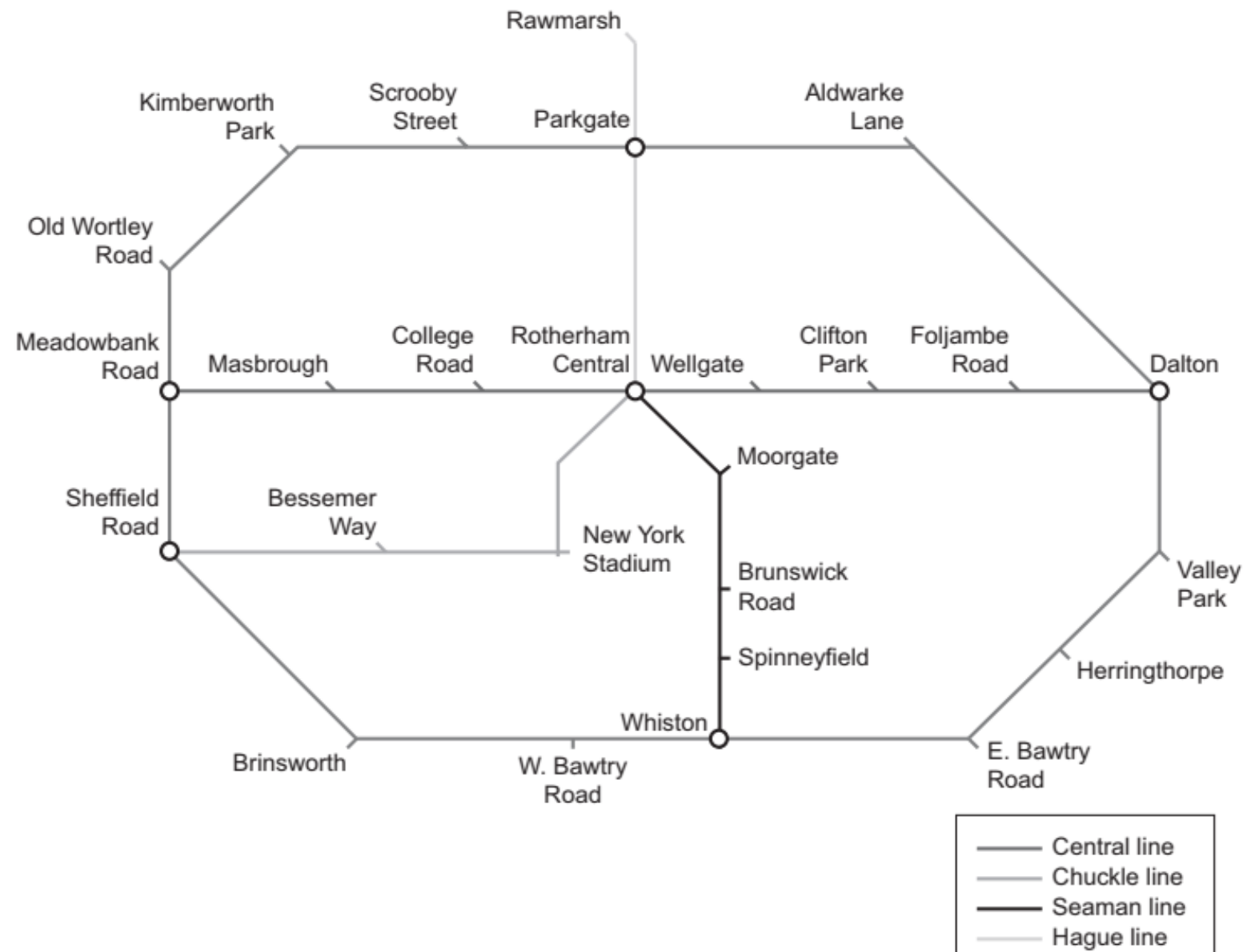


Figure 4.2 A more realistic map of the Rotherham underground²³



Evaluating a Solution

- Setelah mendapatkan solusi dari suatu permasalahan, maka langkah berikutnya adalah mengevaluasi apakah solusi tersebut merupakan solusi yang baik.
- Beberapa pertanyaan penting mengenai solusi?
 - Is it correct?
 - Is it efficient?
 - Is it elegant?
 - Is it usable?

Evaluating a Solution

Is it correct?

- Apakah solusi benar-benar menyelesaikan masalah?
- Teknik evaluasi sebuah program:
 - Mathematical proof (praktiknya jarang digunakan, kecuali pada sistem kritis).
 - Empirical proof (menunjukkan apakah sebuah solusi tidak benar) → jika terdapat satu kondisi saja yang memberikan hasil tidak benar berarti solusi tidak benar.

Evaluating a Solution

Figure 6.1 Excerpt from a test plan for a vending machine

Test No.	Test subject	Test description	Expected outcome	Actual outcome
1	Coin slot	Insert an acceptable 50 cent coin	Coin accepted. '0.50' appears on display.	Behaved as expected.
2	Coin slot	Insert an unacceptable foreign coin.	Coin rejected. 'Unrecognised currency' appears on display.	Failed. Coin was rejected but no message appeared.
3	Keypad	Enter valid selection '15'.	'You selected hot chocolate' appears on display.	Behaved as expected.
4	Keypad	Enter invalid selection '99'.	'Invalid selection, please try again' appears on display.	Behaved as expected.

Evaluating a Solution

Is it efficient?

- Ukuran ini berkaitan dengan sumber daya yang diperlukan untuk menjalankan solusi.
- Dalam algoritma, ukuran ini berkaitan dengan waktu (time) dan memori (space).

Is it elegant?

- Elegan memaksimalkan keefektifan dan kesederhanaan.

Is it usable?

- Apakah solusi tersebut dapat digunakan oleh user untuk mencapai tujuannya?

Contoh Latihan Soal Bebras

<http://bebras.or.id>



Travelling

SIAGA (SD)
I-2017-BR-04

Bebras Joni ingin melakukan perjalanan untuk mengunjungi 5 kota di negaranya: Kotasatu, Kotadua, Kotatiga, Kotaempat, Kotalima, Kotaenam. Kota-kota tersebut dihubungkan dengan jalur bus. Rute bus yang tersedia (dalam dua arah) adalah sebagai berikut:

- Kotatiga - Kotasatu
- Kotasatu - Kotadua
- Kotaenam - Kotatiga
- Kotalima – Kotaempat

Tantangan:

Jika Joni memulai perjalanannya dari Kotatiga dengan bus, kota mana yang tidak dapat dikunjungi?

Pilih satu:

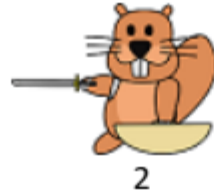
- ☐ Kotalima
- ☐ Kotasatu
- ☐ Kotadua
- ☐ Kotatiga



Pedang dan Perisai

SIAGA (SD)
I-2017-JP-02

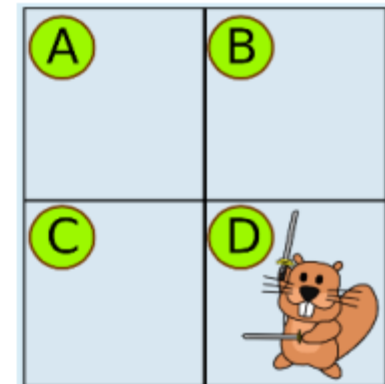
Yaya punya 3 gambar bebras bermain pedang dan perisai sebagai berikut.



Yaya ingin membuat sebuah gambar, di mana setiap pedang harus menunjuk pada berang-berang yang lain, dan setiap perisai harus menghalangi pedang yang ditunjukkan kepadanya.

Tantangan:

Padankanlah 3 buah gambar (bilangan 1 sampai dengan 3) dengan ruang-ruang yang masih kosong (huruf A, B, C) agar didapat gambar yang diharapkan.

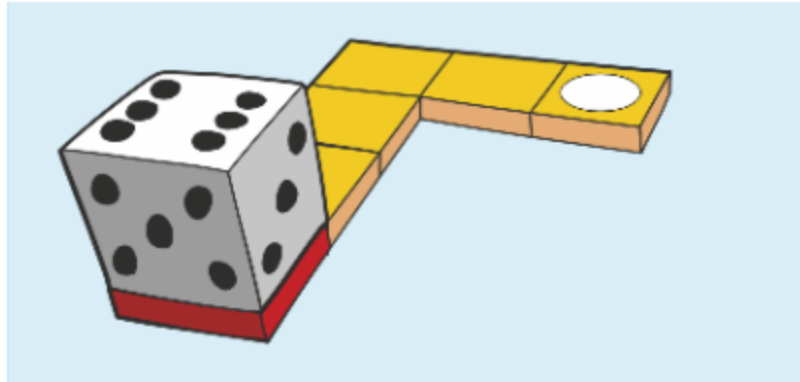




Memindahkan Dadu

SIAGA (SD)
I-2017-MY-05

Jack menggulirkan dadu sepanjang jalan tanpa pengeseran, tiga kali ke arah belakang dan dua kali berikutnya ke kanan (berhenti di jalan bertanda lingkaran putih).



Tantangan

Permukaan dengan angka berapakah yang menghadap ke atas?

Pilihan jawapan:

- a) 1
- b) 3
- c) 5
- d) 6



Cacing dan Buah Apel

SIAGA (SD)
I-2017-SK-08

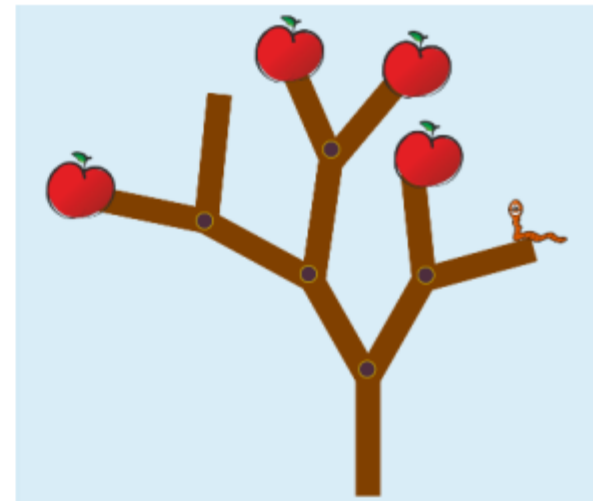
Seekor cacing sedang duduk di ujung cabang sebuah pohon apel. Ia ingin makan semua apel yang ada lewat dahan pohon. Setiap bagian dahan, panjangnya 1 meter.

Tantangan:

Berapa meter lintasan terpendek yang harus ditempuh untuk makan semua apel yang ada?

Pilihan Jawaban:

- a) 4
- b) 15
- c) 9
- d) 13

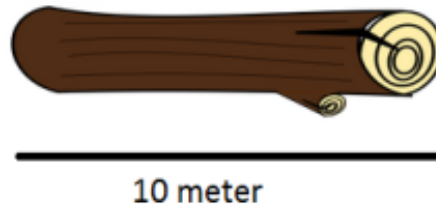




Membangun Bendungan

PENGGALANG (SMP)
I-2017-IR-02

Bebras Jordan menebang pohon dan memotongnya sehingga setiap pohon menghasilkan batang pohon yang panjangnya 10 meter.



Bebras Ali ingin membangun bendungan dan membutuhkan kayu sepanjang 4 meter sebanyak 7 batang, dan kayu sepanjang 3 meter sebanyak 7 batang. Ali dapat memotong batang pohon yang sudah dipotong Jordan sesuai dengan kebutuhannya. Jordan ingin memberikan batang pohon kepada Ali dengan jumlah sesedikit mungkin.

Tantangan:

Berapa banyaknya batang pohon minimal yang dapat dipakai Ali untuk membangun bendungan?

Pilihan Jawaban:

- ☐ 5
- ☐ 6
- ☐ 7
- ☐ 8

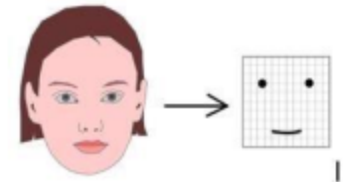


Senyum

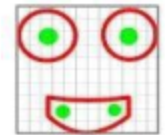
PENGGALANG (SMP)
I-2017-DE-02

Berang-berang menemukan suatu alat untuk mendeteksi wajah tersenyum dengan kamera. Alat tersebut bekerja dengan 2 langkah:

Tahap-1: transformasi foto wajah menjadi semacam "smiley" yang diberi dua titik dan garis yang menunjukkan posisi mata dan mulut.

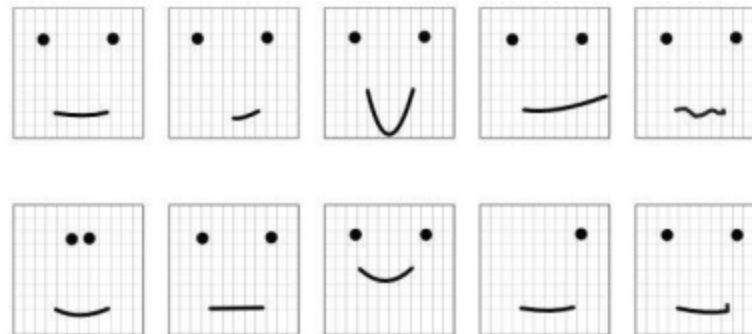


Tahap-2: deteksi apakah wajah tersenyum dengan mencocokkan gambar hasil tahap-1 dengan pola yang terdiri dari garis merah dan titik hijau. Wajah dideteksi sebagai wajah tersenyum, jika dan hanya jika gambarnya menyentuh semua titik hijau dan tidak menyentuh garis merah.



Tantangan:

Berapa gambar hasil tahap-1 sebagai berikut, yang dideteksi sebagai wajah tersenyum?

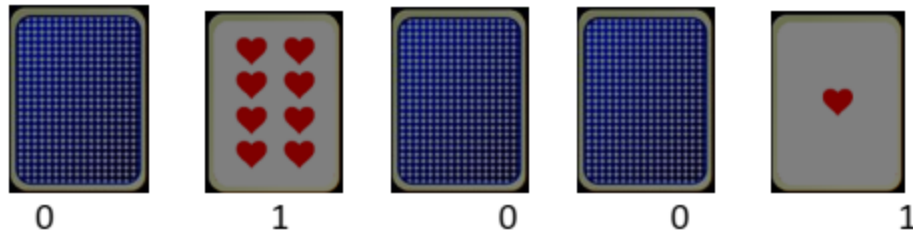




Kode Kartu

PENGGALANG (SMP)
I-2017-CZ-02

Terdapat lima kartu yang diletakkan berderet. Setiap kartu berisikan lambang hati dalam jumlah tertentu, dari kiri ke kanan secara berurutan adalah 16, 8, 4, 2, dan 1 hati. Di bagian bawah kartu terdapat tulisan angka 0 atau 1. Angka 1 dituliskan jika kartu di atasnya terbuka (dan terlihat gambar hatinya!). Angka 0 dituliskan jika kartu tertutup. Kartu-kartu dapat digunakan untuk membangkitkan kode-kode untuk angka-angka. Sebagai contoh, terdapat 9 gambar hati yang dapat terlihat pada gambar berikut ini, sehingga kode untuk angka 9 adalah 01001.



Tantangan:

Temukan kode untuk 26 gambar hati.



Untuk mengisi liburannya selama 6 hari, Ana dan Bobi merencanakan tinggal di desa nenek. Kebetulan, di sana ada tiga petani A, B, dan C yang membutuhkan bantuan untuk menggarap sawahnya masing-masing. Mereka menawarkan Ana dan Bobi upah jika mau membantu mereka. Masing-masing petani tersebut memberikan penawaran yang berbeda:

- Petani A menawarkan 10 ribu rupiah buat masing-masing (Ana dan Bobi) setiap hari.
- Petani B hanya akan memberi Bobi sepuluh ribu rupiah pada hari pertama kemudian setiap berikutnya menaikkan sebesar 10 ribu menjadi 20 ribu, 30 ribu, dan seterusnya, sementara ia akan memberi Ana di hari pertama 100 ribu rupiah dan kemudian diturunkan 10 ribu rupiah setiap hari berikutnya menjadi 90 ribu, 80 ribu, dan seterusnya.
- Petani C tidak tertarik dibantu Bobi, sehingga ia hanya akan memberi 1 ribu rupiah di hari pertama saja dan tidak akan memberi apapun di hari berikutnya. Sementara untuk Ana, ia akan memberikan seribu rupiah pada hari pertama, lalu setiap hari berikutnya dua kali lipat sebelumnya. Jadi Ana akan mendapatkan seribu rupiah, 2 ribu rupiah, 4 ribu rupiah, 8 ribu rupiah dan seterusnya.

Mereka berniat untuk melewati setiap hari masa liburnya di desa nenek dengan membantu petani, dan mereka berdua sudah berjanji untuk bekerja pada petani yang sama. Mengenai upah, mereka juga diam-diam sudah sepakat untuk membagi sama rata dari yang diperoleh berdua.

Tantangan:

Kepada petani yang mana mereka bekerja sehingga mendapat upah yang paling banyak ?

Pilihan Jawaban:

- A
- B
- C
- A atau B



Ada tujuh (7) siswa yang gemar membaca buku dan mereka membentuk klub untuk berbagi buku. Jika ada satu buku baru diperoleh (dan dibaca) seorang siswa, kemudian ia akan meneruskan meminjamkan ke anggota klub lainnya dengan cara berikut. Tidak setiap siswa menjadi sahabat siswa lainnya, maka seorang siswa hanya meneruskan meminjamkan buku ke siswa yang bersahabat dengannya. Jika seorang siswa mempunyai beberapa sahabat, maka sahabat yang paling muda yang akan dipinjamkan terlebih dulu, yang belum pernah meminjam buku itu. Kalau semua sahabatnya sudah pernah meminjamnya, maka ia akan mengembalikan ke siswa yang sebelumnya meminjamkan buku itu kepadanya.

Diagram berikut menunjukkan tujuh siswa dan garis-garis menunjukkan hubungan "sahabat" itu. Setiap simpul berisi informasi nama dan umur.

Ben selesai membaca sebuah buku baru dan ingin berbagi dengan semua anggota klub dan selain Ben belum ada yang pernah membacanya. Siapa yang akan menjadi pembaca terakhir dari buku tersebut?

