

Activity 1

Menghitung Titik – Angka Biner

Rangkuman

Data pada komputer disimpan dan ditransmisikan kedalam kumpulan angka nol dan satu. Bagaimana kita bisa menampilkan kata dan angka hanya menggunakan dua simbol ini ?

Kurikulum Terkait

- ✓ Matematika : Angka – Mempelajari angka dalam basis lain. Merepresentasikan angka dalam bentuk basis dua.
- ✓ Matematika : Aljabar – Melanjutkan pola urutan, dan mendeskripsikan aturan untuk pola ini. Pola dan Hubungan dalam bentuk perpangkatan angka 2 atau 2^n .

Kemampuan

- ✓ Menghitung
- ✓ Mencocokkan
- ✓ Mengurutkan

Umur

- ✓ 6 tahun keatas

Bahan

- ✓ Kamu perlu membuat lima kartu biner (lihat halaman 7) untuk melakukan demonstrasi. Kartu A4 dengan titik-titik yang membentuk gambar wajah tersenyum.

Setiap siswa akan membutuhkan :

- ✓ Lima kartu
Salinlah Fotokopi Master : Bilangan biner (halaman 7) lalu digunting.
- ✓ Lembar Kerja Kegiatan : Bilangan biner (halaman 6)

Terdapat kegiatan tambahan opsional, yang akan butuhkan setiap siswa :

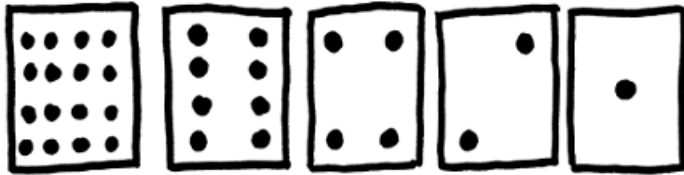
- ✓ Lembar Kerja Kegiatan : Membuat bilangan biner (halaman 8)
- ✓ Lembar Kerja Kegiatan : Mengirim pesan rahasia (halaman 9)
- ✓ Lembar Kerja Kegiatan : Email dan modem (halaman 10)
- ✓ Lembar Kerja Kegiatan : Menghitung lebih dari 31 (halaman 11)
- ✓ Lembar Kerja Kegiatan : Lebih lanjut tentang bilangan biner (halaman 12)

Bilangan Biner

Pembukaan

Sebelum memberikan lembar kerja pada halaman 6, sebaiknya demostrasikan dasar-dasar bilangan biner pada seluruh kelompok.

Untuk kegiatan ini, kamu akan membutuhkan lima kartu, seperti gambar di bawah ini, dengan titik-titik di satu sisi. Pilih lima siswa untuk memegang kartu peraga di depan kelas . Kartu harus diurutkan sebagai berikut :



Diskusi

Ketika kamu memberikan kartu (dari kanan ke kiri), perhatikan apakah siswa bisa menebak berapa banyak titik pada kartu berikutnya. Apa yang kamu perhatikan dari titik pada kartu? (Setiap kartu memiliki titik dua kali lebih banyak dibanding kartu di kanannya.)

Berapa banyak titik yang dimiliki kartu berikutnya jika kita melanjutkannya ke kiri? (32)
Selanjutnya....? (64)

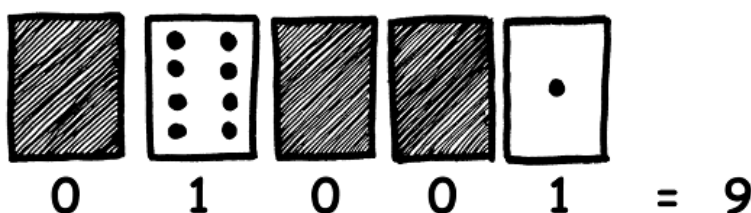
Kita bisa menggunakan kartu ini untuk membuat nomor dengan membalikkan kartu dan menambahkan jumlah titik yang muncul. Mintalah siswa untuk menunjukkan 6 titik (kartu 4-titik dan 2-titik), lalu 15 titik (kartu 8-, 4-, 2- dan 1 titik), kemudian 21 titik (16, 4 dan 1) Aturannya adalah kartu harus menunjukkan sisi yang memiliki titik, atau disembunyikan.

Berapa jumlah titik paling sedikit yang memungkinkan? (Mereka mungkin menjawab satu, tapi yang benar adalah nol).

Sekarang coba hitung dari nol dan seterusnya.

Siswa lain yang ada di kelas harus melihat dari dekat bagaimana kartu diubah untuk mengetahui apakah mereka bisa menebak pola pada kartu yang disembunyikan (setiap kartu yang disembunyikan bernilai setengah dari kartu dikanannya). Kamu mungkin ingin mencoba pada lebih dari satu kelompok.

Ketika kartu bilangan biner disembunyikan, maka dianggap sebagai angka nol. Ketika kartu ditampilkan, maka dianggap sebagai angka satu. Ini adalah sistem bilangan biner.



Mintalah siswa untuk membuat 01001. Berapa angka ini jika diubah ke bilangan desimal? (9) Apa yang akan terjadi bila angka 17 diubah menjadi bilangan biner? (10001)

Cobalah beberapa kali sampai mereka memahami konsep ini.

Ada lima kegiatan tambahan yang bersifat opsional, yang akan digunakan untuk memperkuat pemahaman. Para siswa harus berlatih sebanyak yang mereka bisa.

Lembar Kerja : Bilangan Biner

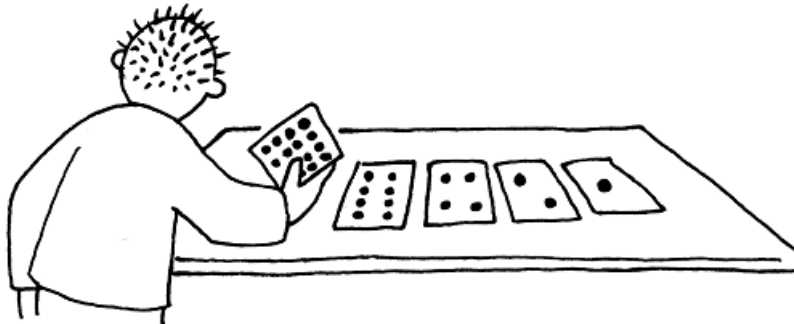
Mempelajari cara menghitung

Jadi, kamu pikir kamu tahu bagaimana cara menghitung? Nah, ada cara baru untuk melakukannya!

Apakah kamu tahu bahwa komputer hanya menggunakan angka nol dan satu? Semua yang kamu lihat atau dengar pada computer-kata, gambar, angka, film dan bahkan suara disimpan hanya dalam dua angka itu! Kegiatan ini akan mengajarkan kamu bagaimana untuk mengirim pesan rahasia ke teman kamu menggunakan metode yang sama persis dengan komputer.

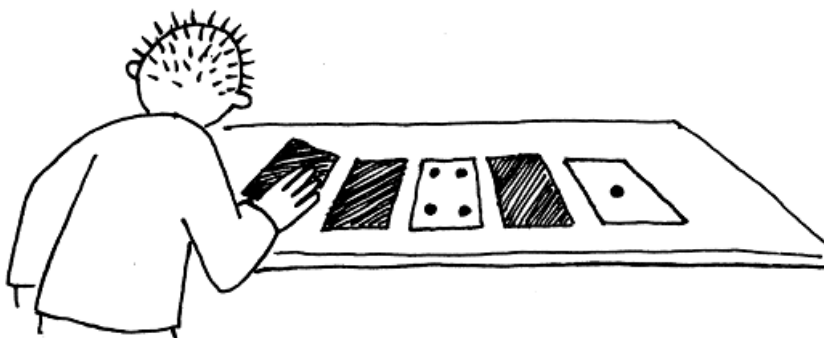
Instruksi

Gunting kartu pada kertas kamu dan letakkan mulai dari kartu 16-titik di sisi kiri seperti yang gambar di bawah ini:



Pastikan kartu diletakkan dalam urutan yang sama persis.

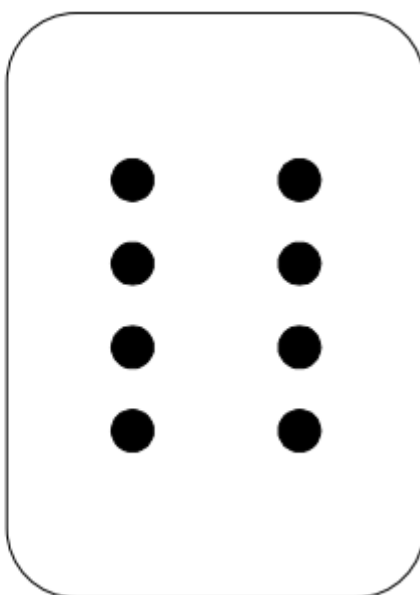
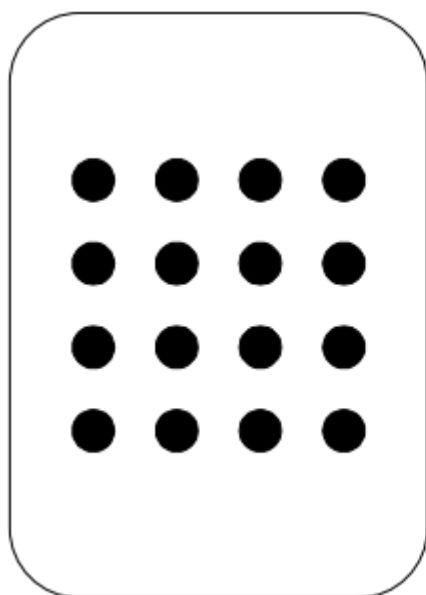
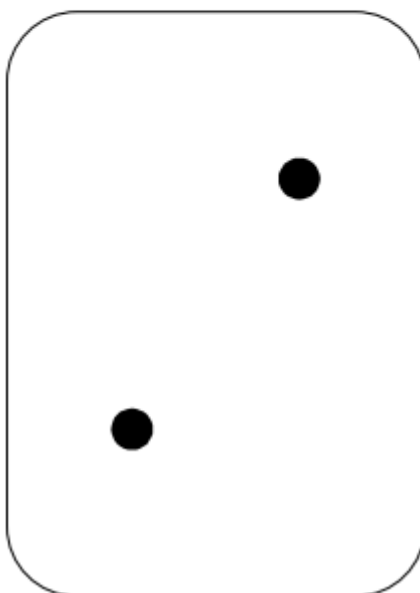
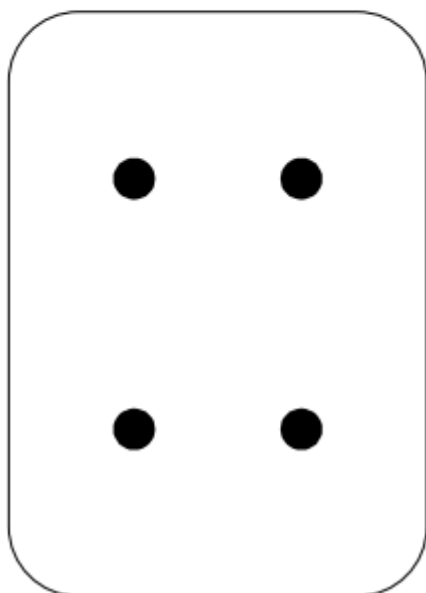
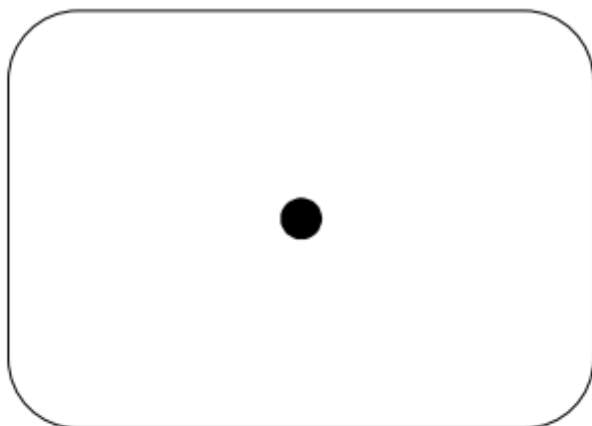
Kemudian balik kartu yang lain sehingga kartu yang terlihat hanya berjumlah 5 titik, seperti gambar dibawah ini. Pastikan urutan kartu tidak berubah.



Cari tahu bagaimana cara mendapatkan kartu berjumlah 3, 12, 19 titik. Apakah ada lebih dari satu cara untuk mendapatkan angka itu? Berapa angka terbesar yang kamu buat? Berapa angka yang terkecil? Apakah ada angka yang tidak bisa kamu buat diantara angka yang terkecil dan yang terbesar?

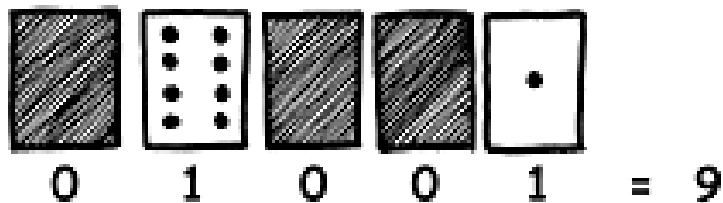
Tambahan untuk Ahli: Cobalah membuat urutan angka 1, 2, 3, 4. Bisakah kamu menggunakan metode yang logis dan benar dalam membalikkan kartu untuk menambah angka dengan 1?

Fotokopi Master : Bilangan Biner



Lembar Kerja : Membuat Bilangan Biner

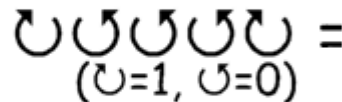
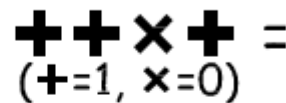
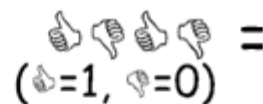
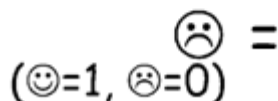
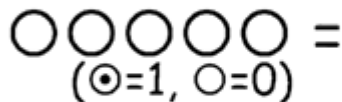
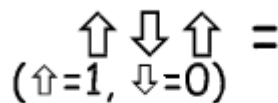
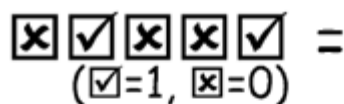
Sistem bilangan biner menggunakan angka **nol** dan **satu** untuk merepresentasikan apakah kartu menghadap ke atas atau tidak. **0** menunjukkan bahwa kartu terbalik, dan **1** menunjukkan bahwa kamu dapat melihat titiknya, Contohnya :



Apakah kamu dapat menebak berapa angka desimal dari 10101? Bagaimana dengan 11111?

Pada tanggal berapa kamu lahir? Tuliskan dalam bentuk bilangan biner. Cari tahu tanggal ulang tahun temanmu dan ubahlah ke dalam bilangan biner.

Coba tebak kode berikut :



Tambahan untuk Ahli : Dengan beberapa batang dengan panjang 1, 2, 4, 8 dan 16 unit, tunjukkan bagaimana kamu dapat membuat panjangnya menjadi lebih dari 31 unit. Atau kamu bisa mengagetkan orang dewasa dengan menunjukkan bahwa hanya membutuhkan sebuah timbangan dan beberapa pemberat saja untuk dapat menimbang benda yang berat seperti koper atau kotak!

Lembar Kerja : Mengirim Pesan Rahasia

Tom terjebak di lantai atas sebuah department store. Kejadian itu terjadi sebelum hari Natal dan dia ingin pulang ke rumah dengan membawa hadiahnya. Apa yang bisa dia lakukan? Dia telah mencoba memanggil bahkan berteriak, tetapi tidak ada seorang pun di sekitarnya. Di seberang jalan ia melihat beberapa orang yang menggunakan komputer sedang bekerja lembur. Bagaimana bisa ia menarik perhatian mereka? Tom melihat sekelilingnya untuk mencari sesuatu yang bisa ia gunakan. Kemudian ia menemukan ide yang cemerlang-dia bisa menggunakan lampu pada pohon Natal untuk mengirimkan sebuah pesan! Dia menemukan lampu dan colokan dan dapat menghidupkan atau mematikan lampu tersebut. Dia menggunakan kode biner sederhana, dia yakin bahwa wanita disebatang jalan tersebut pasti mengerti. Bisakah kamu mempraktekannya ?



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z

Lembar Kerja : Email dan Modem

Komputer yang terhubung ke internet melalui modem juga menggunakan sistem biner untuk mengirim pesan. Bedanya, modem menggunakan bunyi. Bunyi yang bernada tinggi merepresentasikan angka satu dan bunyi bernada rendah merepresentasikan angka nol. Nada ini sangat cepat-faktanya, yang kita dengar hanyalah bunyi lengkingan yang berkelanjutan. Jika kamu belum pernah mendengarnya, dengarkan suara modem yang terhubung ke internet, atau cobalah menelepon mesin fax-mesin fax juga menggunakan modem untuk mengirim informasi.



Dengan menggunakan kode yang sama yang digunakan Tom di department store, cobalah mengirim pesan e-mail ke temanmu. Jangan terburu-buru, kamu tidak harus melakukannya secepat modem!



Lembar Kerja : Menghitung lebih dari 31

Lihat kembali kartu bilangan biner. Jika kamu akan membuat kartu berikutnya, berapa banyak titik pada kartu itu? Bagaimana dengan kartu berikutnya lagi? Apa aturan yang kamu gunakan untuk membuat kartu baru? Seperti yang kamu lihat, hanya beberapa kartu saja yang diperlukan untuk menghitung hingga mencapai angka yang sangat besar.

Jika kamu melihat urutan dengan hati-hati, kamu akan menemukan hubungan yang sangat menarik :

1, 2, 4, 8, 16...

Coba tambahkan: $1 + 2 + 4 = ?$ Berapa hasilnya?

Sekarang coba tambahkan $1 + 2 + 4 + 8 = ?$

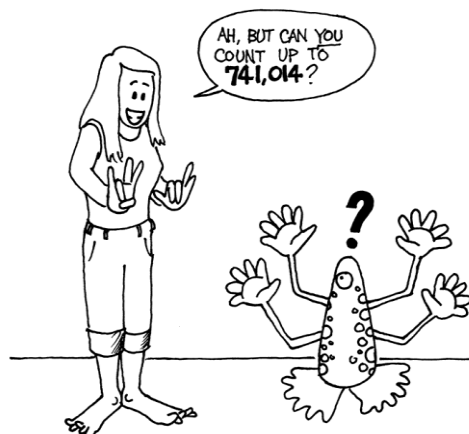
Apa yang terjadi jika kamu menambahkan semua nomor dari awal?

Apakah kamu pernah mendengar kalimat "biarkan jari-jarimu berjalan"? Nah sekarang kamu bisa menggunakan jari-jarimu untuk melakukan penghitungan, tetapi kamu tidak bisa mendapatkan angka yang lebih besar dari sepuluh-kamu tidak perlu menjadi alien! Jika kamu menggunakan sistem bilangan biner dan menganggap masing-masing jari di satu tangan menggambarkan satu kartu dengan titik-titik, maka kamu bisa menghitung dari 0-31. Jumlahnya menjadi 32 angka. (Jangan lupa bahwa nol juga angka!)

Cobalah menghitung secara berurutan menggunakan jari-jarimu. Jika jari mengarah ke atas artinya satu, dan jika turun artinya nol.

Kamu bisa mendapatkan angka 0-1023 jika kamu menggunakan kedua tanganmu! Maka jumlahnya menjadi 1024 angka!

Jika kamu memiliki jari kaki yang lentur (sekarang kamu seperti alien), kamu juga bisa menggunakan jari kakimu dan mendapatkan angka lebih tinggi. Jika satu tangan bisa digunakan untuk menghitung 32 angka, dan dua tangan bisa menghitung $32 \times 32 = 1024$ angka, berapa jumlah angka yang bisa dihitung oleh Nona Berjari Kaki Lentur ?



Lembar Kerja : Lebih Lanjut Tentang Bilangan Biner

1. Hal lain yang menarik dari bilangan biner adalah ketika nol diletakkan di kanan angka. Jika kita menggunakan bilangan basis 10 (desimal), ketika kamu meletakkan nol di kanan angka, maka akan dikalikan dengan 10. Contohnya, jika meletakkan angka 0 di kanan angka 9 maka menjadi 90, dan jika di kanan angka 30 menjadi 300.

Tapi apa yang terjadi ketika kamu menempatkan 0 di kanan bilangan biner? Coba ini :

$$\begin{array}{ccc} 1001 & \rightarrow & 10010 \\ (9) & & (?) \end{array}$$

Mintalah beberapa orang untuk menguji hipotesis kamu. Apa aturannya? Mengapa ini terjadi?

2. Setiap kartu yang telah kita digunakan sejauh ini menggambarkan 'bit' pada komputer ('bit' adalah singkatan dari 'binary digit'). Jadi kode alfabet yang telah kita gunakan sejauh ini dapat direpresentasikan dengan hanya menggunakan lima kartu, atau 'bit'. Namun komputer harus tahu apakah huruf ini huruf kapital atau tidak, dan juga mengenali angka, tanda baca dan simbol khusus seperti \$ atau ~.

Lihatlah sebuah keyboard dan cari tahu berapa banyak karakter yang harus ditampilkan oleh komputer. Jadi berapa banyak bit yang dibutuhkan komputer untuk menyimpan semua karakter?

Sebagian besar komputer saat ini menggunakan representasi yang disebut ASCII (American Standard Code for Information Interchange), yang menggunakan sejumlah bit untuk tiap karakter, tetapi beberapa negara yang tidak menggunakan Bahasa Inggris atau tidak menggunakan huruf alfabet harus menggunakan kode yang lebih banyak.



Tentang Apa Semua Itu ?

Komputer saat ini menggunakan sistem bilangan biner untuk merepresentasikan informasi. Disebut bilangan biner karena hanya menggunakan dua digit angka yang berbeda. Bilangan ini juga dikenal sebagai basis dua (manusia biasanya menggunakan basis 10). Setiap angka nol atau satu disebut bit (binary digit). Sebuah bit pada memori utama komputer biasanya digambarkan dengan transistor yang nyala atau mati, atau kapasitor yang diisi atau tidak diisi.



Ketika data harus dikirimkan melalui saluran telepon atau jaringan radio, nada tinggi dan rendah digambarkan sebagai satu dan nol. Pada disk magnetik (hard disk dan floppy disk) dan kaset, bit digambarkan oleh arah medan magnet pada permukaan yang terlapisi, dari Utara-Selatan atau Selatan-Utara.



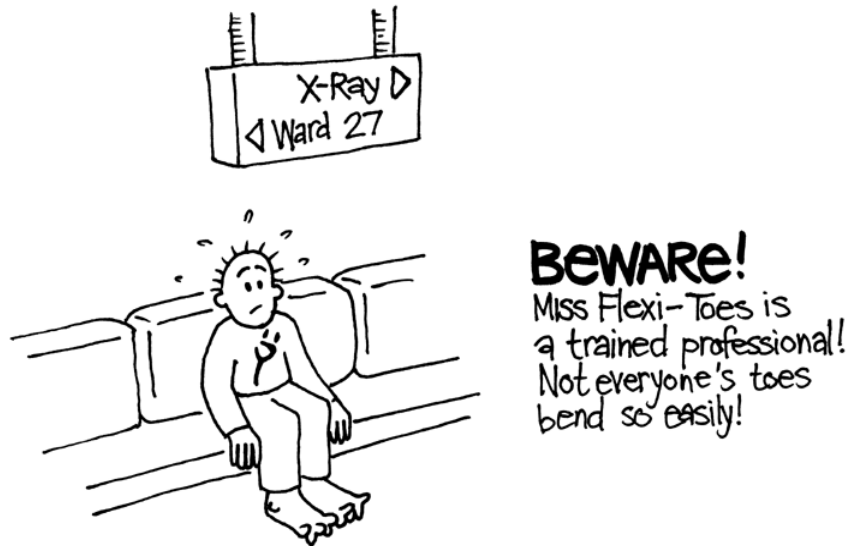
CD Audio, CD-ROM dan DVD menyimpan bit dengan secara optik-bagian dari permukaan menyimpan sebuah bit, yang akan memantulkan atau tidak memantulkan cahaya.



Alasan mengapa komputer hanya menggunakan dua digit yang berbeda adalah karena akan jauh lebih mudah untuk membangun perangkat dengan cara ini. Kita bisa memiliki CD yang memiliki 10 tingkat refleksi sehingga kita bisa merepresentasikan semua angka dari 0 sampai 9, tetapi kamu harus membuat perangkat yang sangat mahal dan teliti untuk menjalankannya. Hal lain yang mungkin harus kamu perhatikan yaitu meskipun kita mengatakan bahwa computer hanya menyimpan angka nol dan satu, sebenarnya computer tidak benar-benar menyimpan nol dan satu di dalamnya-tetapi hanya tegangan yang tinggi dan rendah, atau medan magnet utara dan selatan, dan sebagainya. Tapi akan lebih cepat untuk menuliskannya dalam "0" dan "1" daripada "mengkilap" dan "tidak mengkilap". Segala sesuatu di komputer yang direpresentasikan menggunakan bit-dokumen, gambar, lagu, video, nomor, dan bahkan program dan aplikasi yang kita gunakan terdiri dari sekumpulan angka biner.

Satu bit sendiri tidak cukup untuk merepresentasikan banyak hal, sehingga mereka dikelompokkan bersama dalam delapan bit, yang bisa mewakili angka 0 sampai 255. Satu kelompok delapan bit itu disebut byte.

Kecepatan komputer bergantung pada jumlah bit yang dapat diproses sekaligus. Misalnya, komputer 32-bit dapat memproses bilangan 32-bit dalam satu operasi, sementara komputer 16-bit harus memecah bilangan 32-bit ke dalam potongan kecil, sehingga lebih lambat (tapi lebih murah!) Dalam beberapa kegiatan nanti, kita akan melihat bagaimana jenis informasi lainnya dapat direpresentasikan di komputer menggunakan angka biner.



Solusi dan Petunjuk

Bilangan Biner (halaman 6)

3 membutuhkan kartu 2 dan 1
12 membutuhkan kartu 8 dan 4
19 membutuhkan kartu 16, 2 dan 1

Hanya ada satu cara untuk membuat angka.

Angka terbesar yang dapat kamu buat adalah 31. Angka terkecil adalah 0. Kamu bisa membuat setiap nomor diantara 0 dan 31, dan masing-masing memiliki representasi yang unik.

Ahli: Untuk menambahkan nilai dengan satu, balik semua kartu dari kanan ke kiri sampai kamu mengubah salah satu kartu menjadi menghadap ke atas.

Menebak Bilangan Biner (halaman 8)

$10101 = 21$, $11111 = 31$

Mengirim Pesan Rahasia (halaman 9)

Kode Pesan : TOLONG SAYA TERJEBAK

Menghitung Lebih dari 31 (halaman 11)

Jika kamu menambahkan angka dari awal, jumlahnya akan selalu berselisih satu dengan angka berikutnya.

Nona Berjari Kaki Lentur dapat menghitung $1024 \times 1024 = 1.048.576$ angka-dari 0 hingga 1.048.575!

Lebih Lanjut Tentang Bilangan Biner (halaman 12)

Bila kamu meletakkan angka nol pada sisi kanan dari bilangan biner, nomor tersebut akan digandakan.

Semua tempat yang memiliki sebuah angka satu kini akan bernilai dua kali lipat dari nilai mereka sebelumnya, sehingga jumlahnya akan berlipat ganda. (Dalam basis 10 menambahkan nol ke kanan mengalikan dengan 10.)

Sebuah komputer membutuhkan 7 bit untuk menyimpan semua karakter. Hal ini memungkinkan komputer memiliki 128 karakter. Biasanya 7 bit itu disimpan dalam 8-bit byte, dengan sisa satu bit yang terbuang.