

# *Kiamaniere konservi datumojn longatempe?*

el “*Kajero Libervola*” de la februara numero de “*La Movado*”

(パソコンのデータの長期保存方法について)

< ENHAVO >

1. Celo
2. Terminoj
3. Unuoj pri datumoj
4. Registreblaj optikaj diskoj
5. Durdiskilo
6. Fulmomemorilo
7. Provizora rimedo

Esperanto-Universitat/et/o en la 58a Kongreso de Esperantistoj en Kansajo, 2010-06-05

MORIKAWA Kazunori, inĝeniero pri elektroniko en Kioto

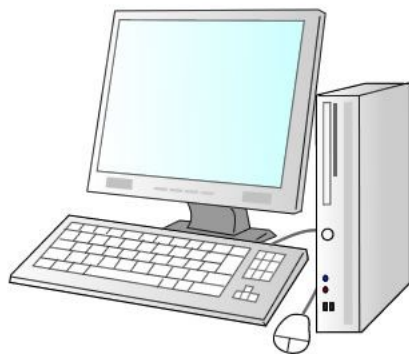
# 1. Celo

---

Dank' al drasta malmultekostiĝo de elektronikaj memoriloj, oni facile povas manipuli gigantajn datumojn por ciferecaj fotoj, videoj kaj aliaj.

Oni garantias tiujn memorilojn nur dum 1 jaro, tial ni konsumantoj havas riskon perdi datumojn pli ol 1 jaron post la ekuzo.

Ni pripensu ĝustan rimedon por tio, ke ni ne perdu gravajn datumojn.



Komputilo



Cifereca fotilo



Videokamerao

## 2. Terminoj

Japanana lingvo	Esperanto	Angla lingvo	Franca lingvo	Germana lingvo
コンピュータ	komputilo (*)	computer	ordinateur	Computer
データ	datumo dateno donitaĵo	datum (pl.) data	donnée	Datum (pl.) Daten
デジタル	cifereca diĝita	digital	numérique	digital
ビット	bito	bit	bit	Bit
バイト	bajto	byte	octet	Byte
メモリ	memorilo	memory	mémoire	Speicher
光ディスク	optika disko lumdisko	optical disc	disque optique	optischer Datenspeicher
ハードディスク ドライブ	durdiskilo	hard disc drive (HDD)	disque dur	Festplattenlaufwerk
フラッシュメモリ	fulmomemorilo	flash memory	mémoire flash	Flash-Speicher

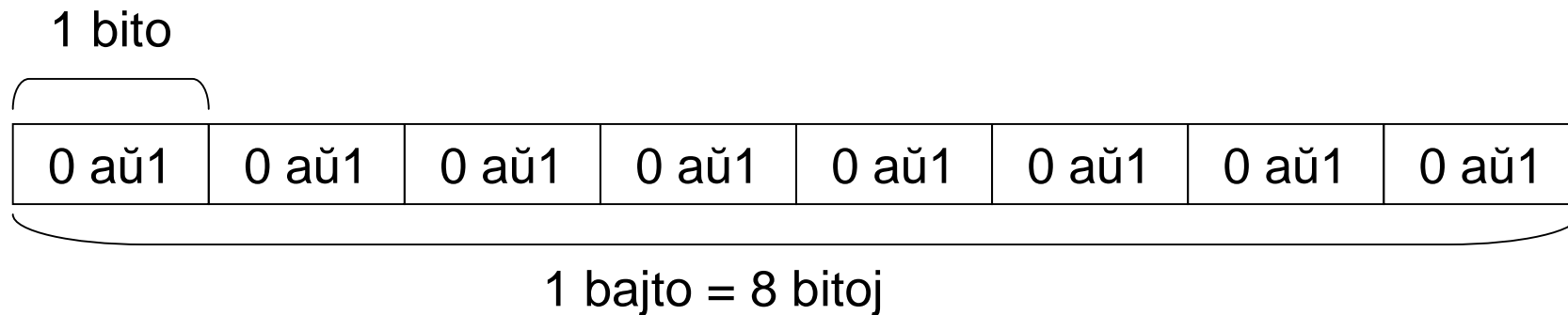
Noto\*: lam nomitaj: komputero, komputoro

### 3. Unuoj pri datumoj (1)

---

1 bito estas minimuma unuo: 0 aŭ 1.

1 bajto, konsistanta el 8 bitoj, povas prezenti 256 literojn; sufiĉa nombro por distingi eŭropajn literojn. ( $2^8 = 256$ )



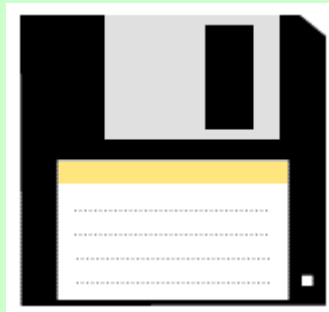
#### Prefiksaj unuoj

1 B	1 bajto	1	一
1 kB	1 kilo-bajto	1 000	千
1 MB	1 mega-bajto	1 000 000	百万
1 GB	1 giga-bajto	1 000 000 000	十億
1 TB	1 tera-bajto	1 000 000 000 000	一兆

Demando 1a:

Kiomoble SD-karto kun 2GB havas pli grandan memorkapaciton ol moldisko?

moldisko



SD-karto (2GB)



(1) ĉ. 140-oble (2) ĉ. 1 400-oble (3) ĉ. 14 000-oble

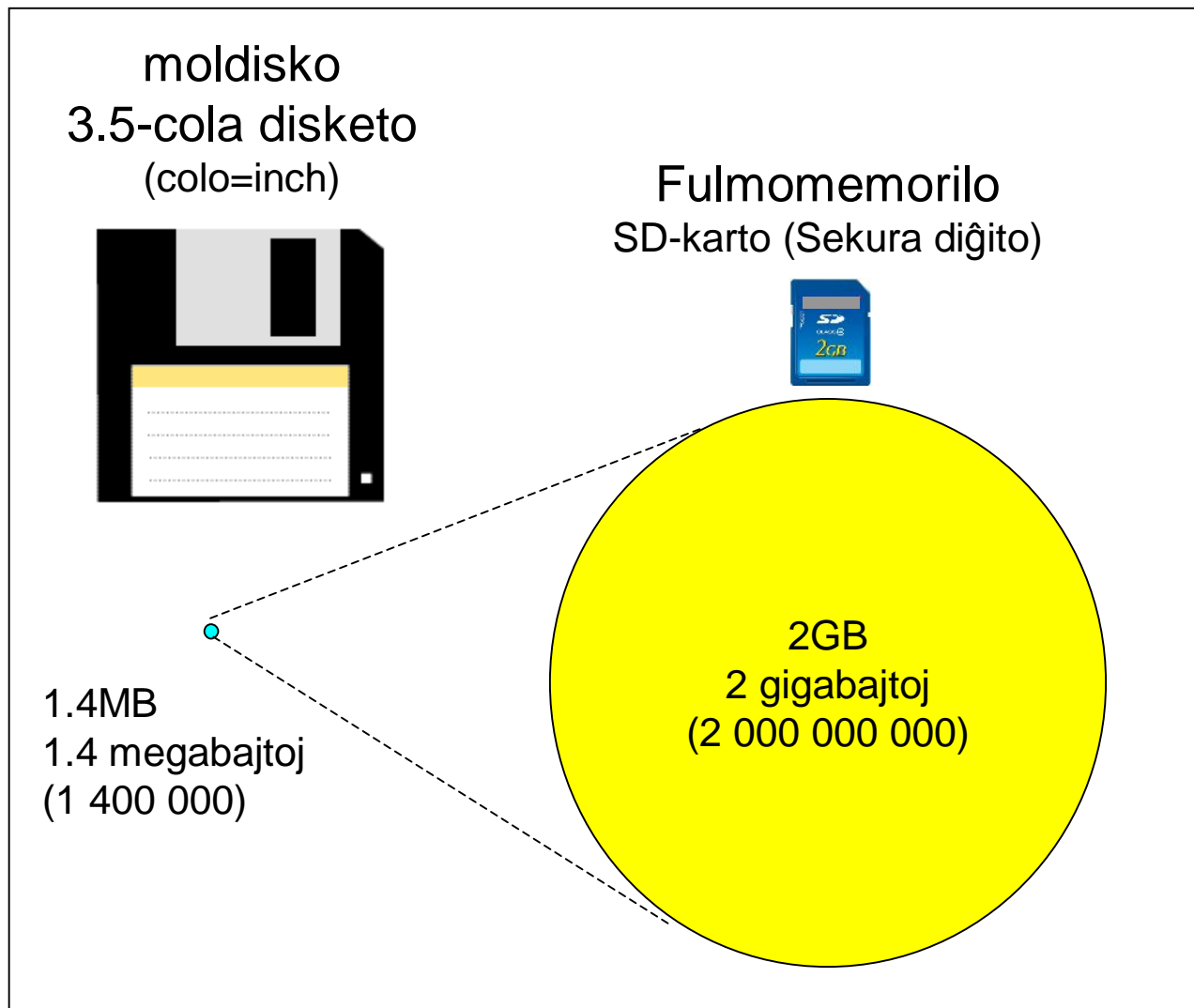
Respondo 1a:

(2) ĉ. 1 400-oble (2000/1.4)

### 3. Unuoj pri datumoj (2)

---

Nun oni povas aĉeti SD-karton kun 2GB malmultekoste.



Plue ---



2TB  
2 terabajtoj  
(2 000 000 000 000)

## 4. Registrelaj optikaj diskoj (1)

---

Oni havas multajn specojn de registrelaj optikaj diskoj.



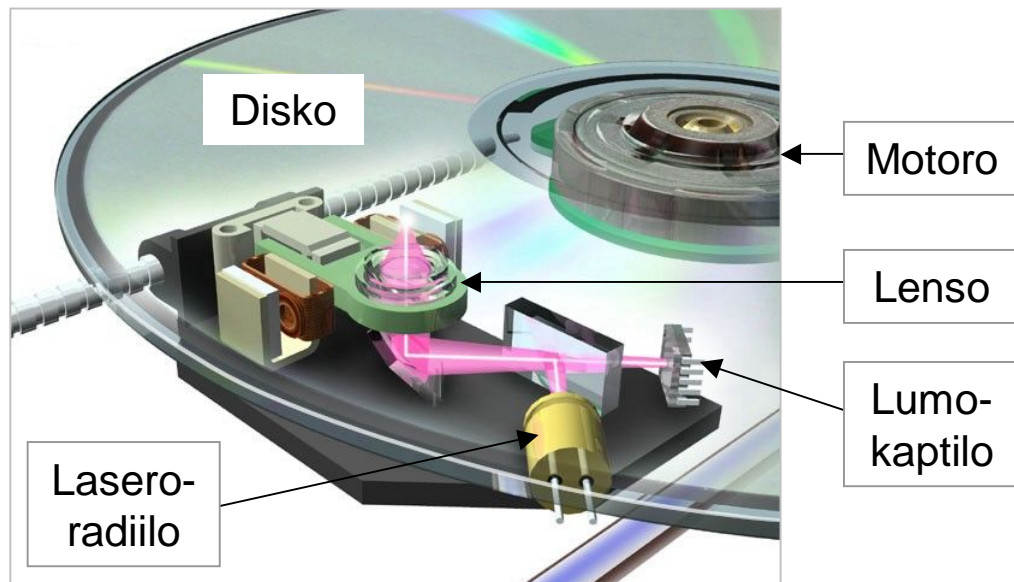
Jen estas listo de tri ĉefaj optikaj diskoj.

	Ekvendita	Memorkapacito	Maniero por datumo-registrado
<b>KD-R</b> Kompakta Disko Registrela	1996	0.7GB	Ultraviola lasero kun 780nm
<b>DVD-R</b> Cifereca Multecela (angle:Versatile) Disko Registrela	2001	4.7GB por unu tavolo	Ruĝa lasero kun 650nm
<b>BD-R</b> Blu-radia Disko Registrela	2006	25GB por unu tavolo	Blu-radia lasero kun 405nm

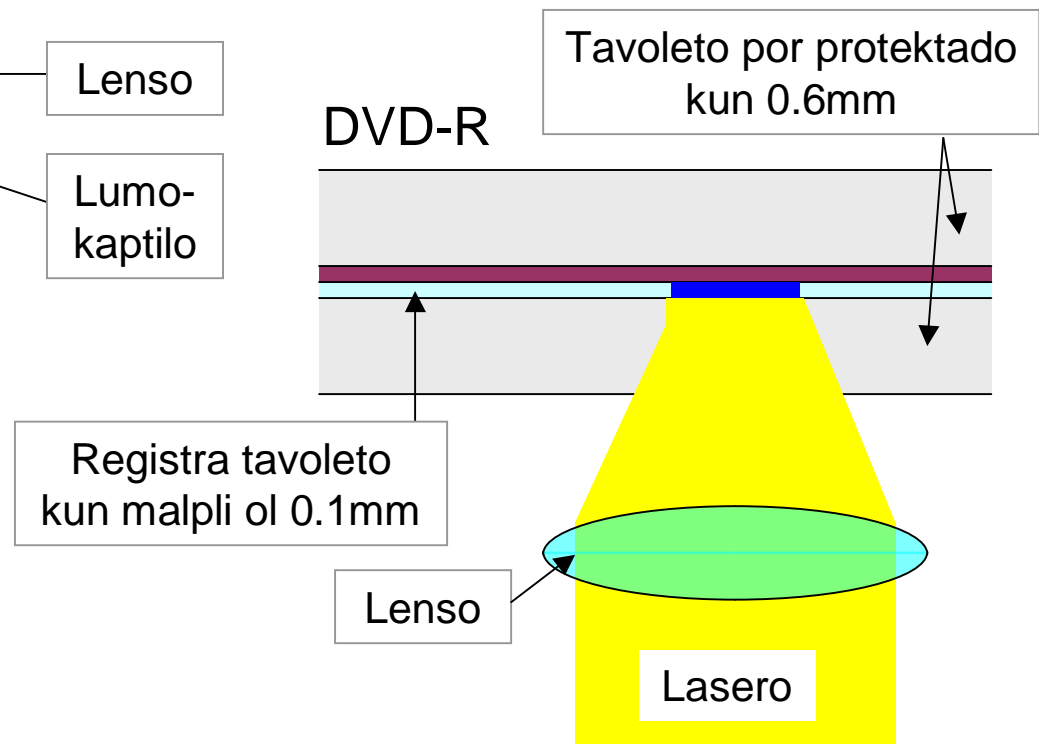
$$1\text{nm} = 10^{-9} = 0.000\ 000\ 001\ \text{metro}$$

## 4. Registrebaj optikaj diskoj (2)

La optika disko povas konservi datumojn uzante la principon de luma reflekto.



Por registri datumojn oni ŝanĝas koloran elementon en la registra tavolo.



NOTO: Bildo de diskaparato fontas el Ministerio de Edukado, Kulturo, Sporto, Scienco kaj Teknologio.




## 4. Registrelaj optikaj diskoj (3)

Ĝenerale uzado de registrelaj optikaj diskoj estas la plej bona solvo por konservi datumojn longatempe, ĉar ili povas konservi datumojn 30 jarojn sub bonaj kondiĉoj.

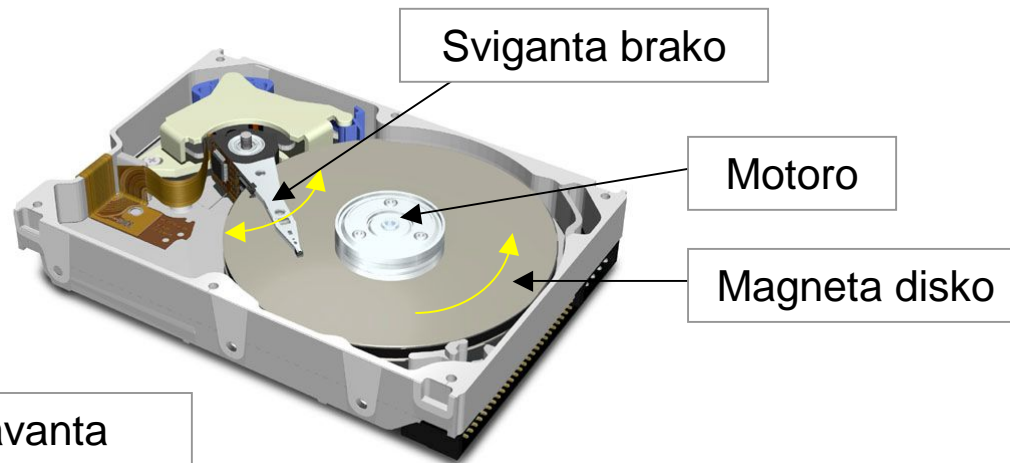


### Malavantaĝoj

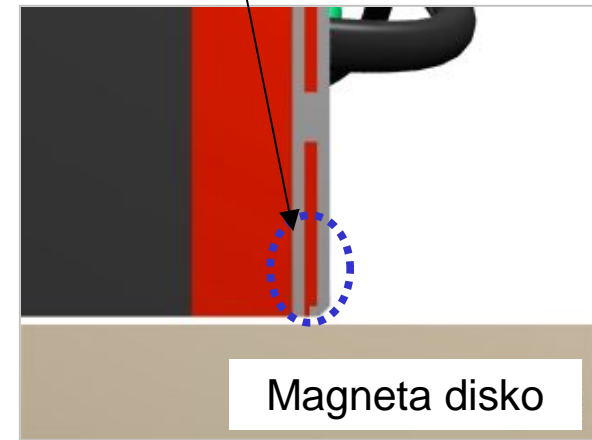
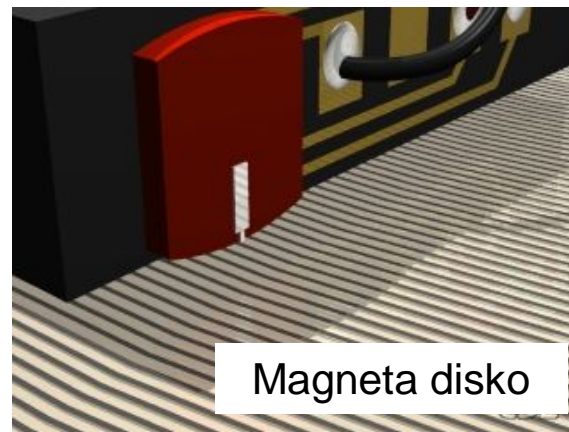
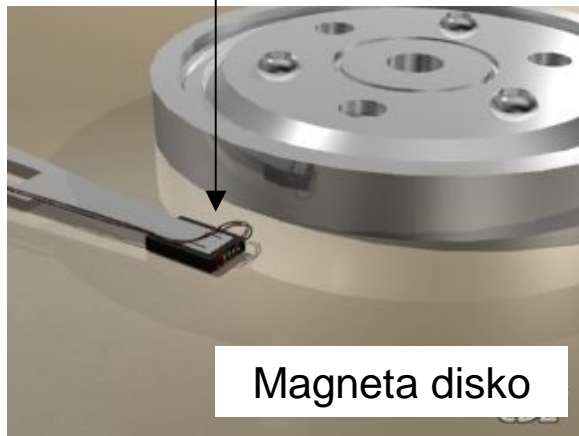
1a	Malforta kontraŭ sunlumo, alta temperaturo kaj alta humideco 	Ultraviolo povas malaperigi kolorajn elementojn kiel datumojn sur la optika disko; la disko estu en malluma konservejo.
2a	Relative malgranda memorkapacito	La plej nova disko, blu-radia disko, havas nur 25GBojn sur unu flanko.
3a	Unufoja skribo	Oni ĝenerale devas registri ĉiujn datumojn nur unufoje.

## 5. Durdiskilo (1)

Durdiskilo povas konservi datumojn uzante magnetan diskon. La disko rotacias, kaj magnetaj detektiloj svingante kaptas magnetajn polusojn sur ĝi rapidege.



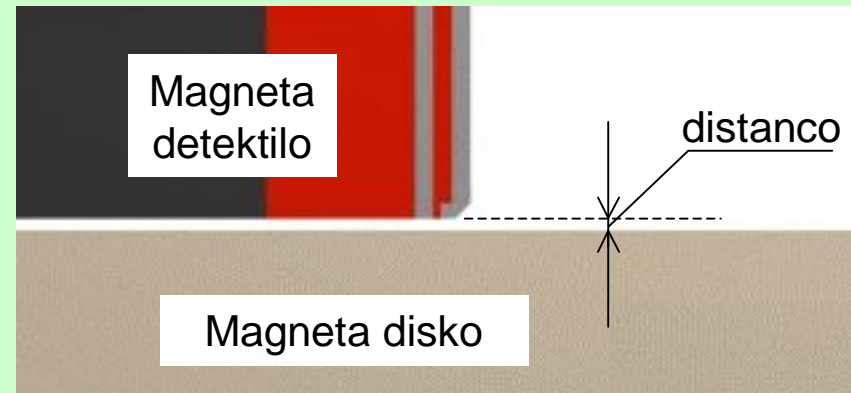
Aparato enhavanta magnetan detektilon.




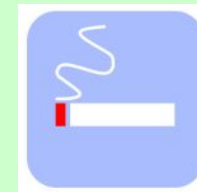
NOTO: Bildoj de durdiskilo fontas el Ministerio de Edukado, Kulturo, Sporto, Scienco kaj Teknologio

Demando 2a:

Kiel mallonga estas distanco inter la magenta detektilo kaj la surfaco de disko?



- (1) sama kiel dikeco de haro 
- (2) sama kiel eroj de fumo el tabako
- (3) malpli ol eroj de fumo el tabako

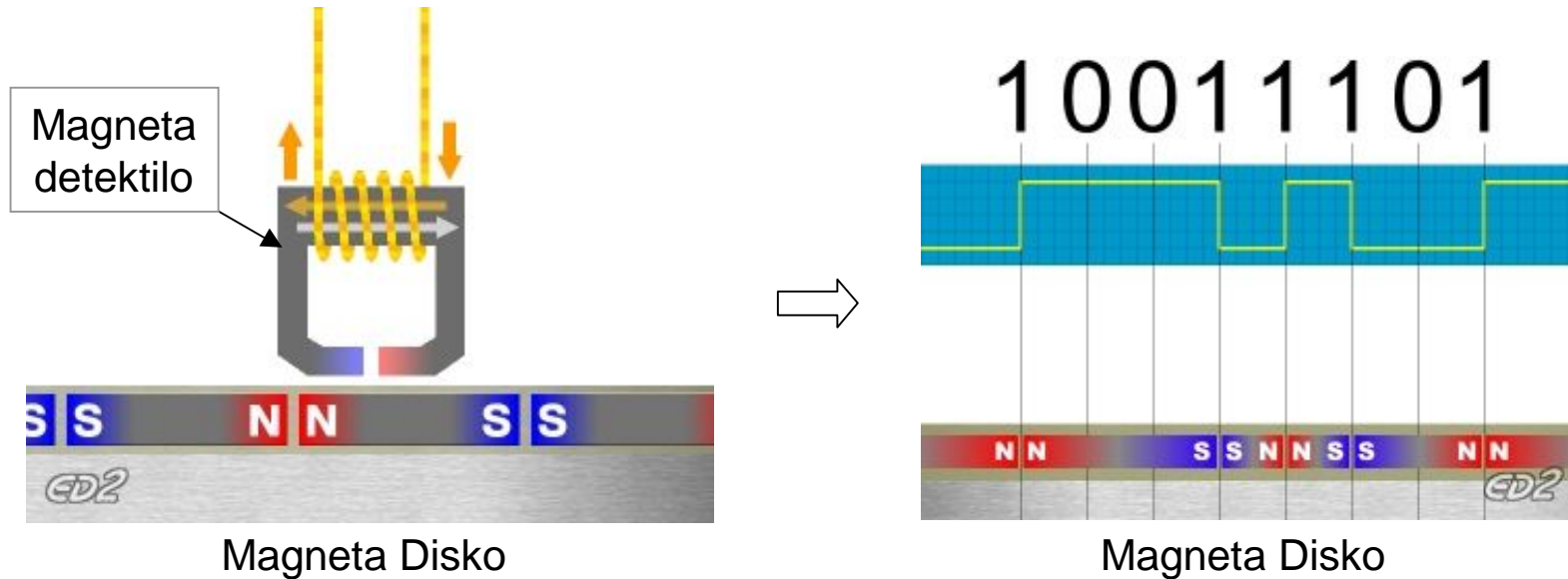


Respondo 2a: (3) estas ĝusta.

La distanco	10nm	0.000 000 01 metro
Dikeco de haro	0.1mm	0.000 1 metro
Eroj de fumo	100 ĝis 1000nm	0.000 000 1 metro 0.000 001 metro

## 5. Durdiskilo (2)

La magneta detektilo legas kaj registras datumojn per magneta principo.



Malavantaĝo:

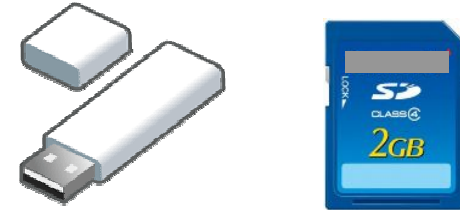
Preciza mekanika sistemo de la durdiskilo estas malforta kontraŭ impulso, kaj ĝi difektiĝas pli kaj pli.

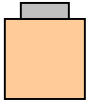

Nia durdiskilo povos halti subite post kelkaj jaroj.



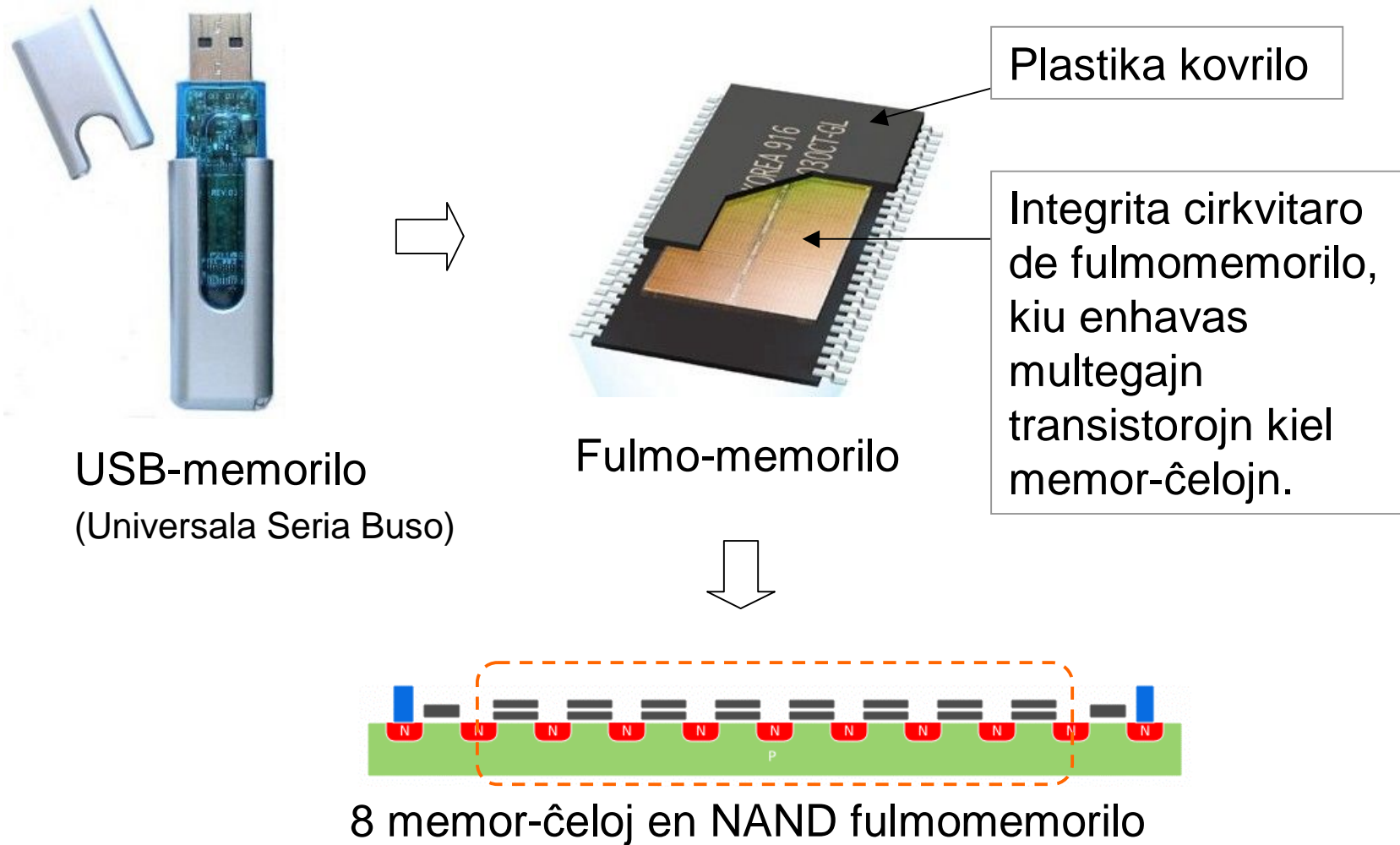
## 6. Fulmomemorilo (1)

Oni havas multajn specojn de elektronikaj memoriloj. Jen estas la listo de ĉefaj memoriloj.



Memorilo	Baterio	Nombro de registroj	Nombro de legoj	Konservado de datumoj
<b>RAM</b> Aleatora-alira memorilo	Bezonata 	Nelimigita	Nelimigita	Dependa de baterio
<b>ROM</b> Nurlegebla memorilo	Ne bezonata	Unu	Nelimigita	Por ĉiam
<b>EEPROM</b> Elektronike viŝebla kaj registrebla nurlegebla memorilo		100,000 ( $10^5$ )	Nelimigita	10 jaroj
<b>Fulmo-memorilo</b>		Malpli ol 10,000	Nelimigita	3 jaroj onidire
<b>FeRAM</b> Alta-dielektrika aleatora-alira memorilo		$10^{10}$	$10^{10}$	10 jaroj

## 6. Fulmomemorilo (2)

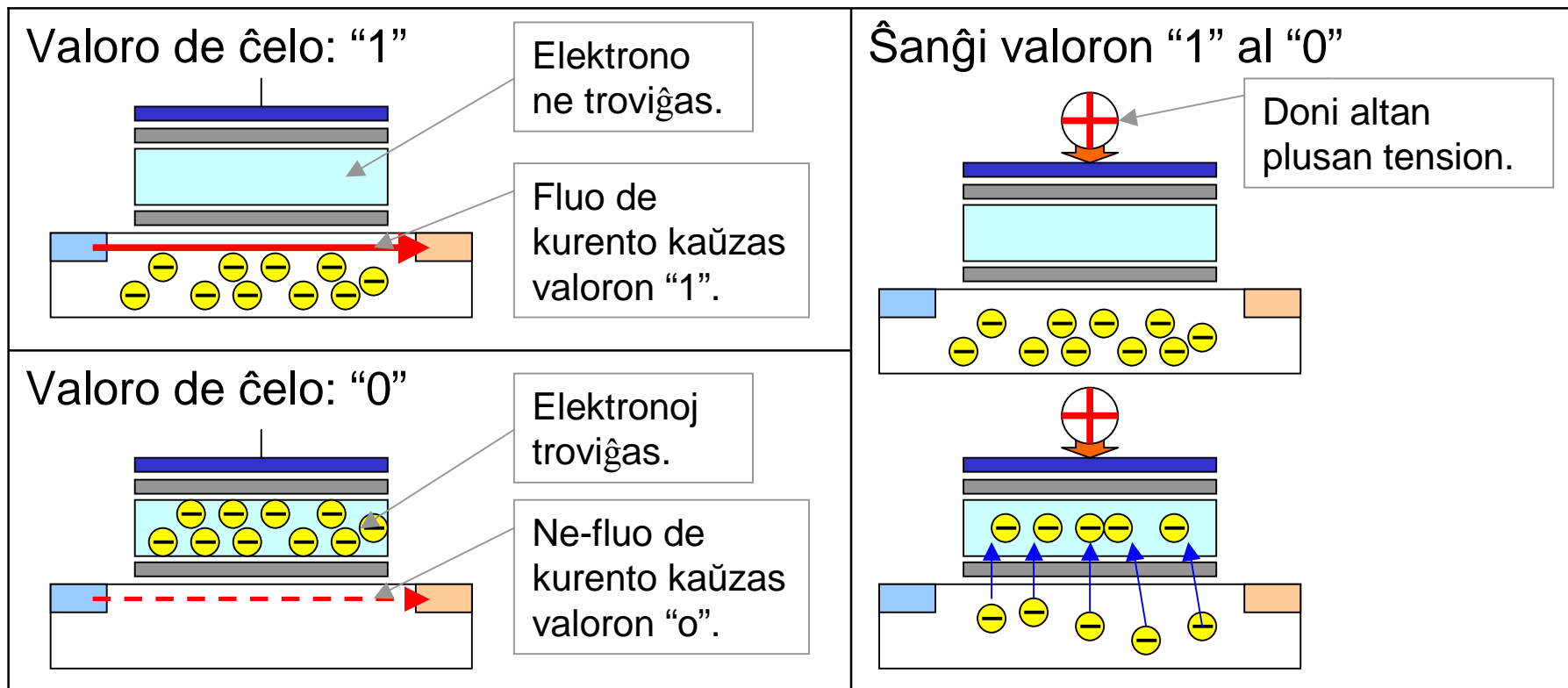
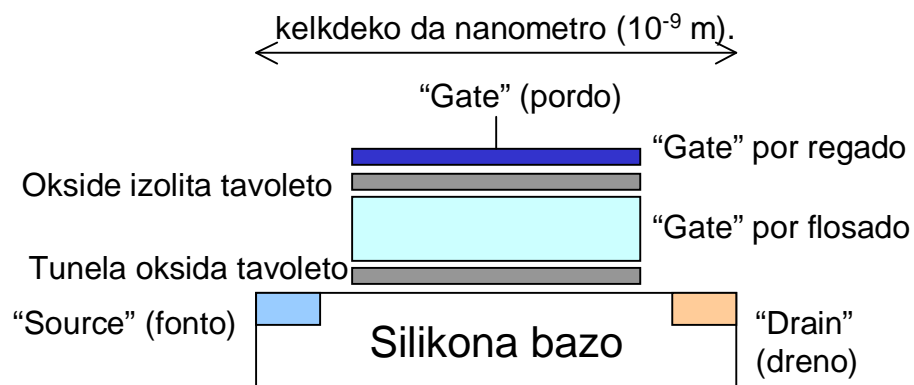


NOTO: Bildo de USB-memorilo fontas el Vikipedio,  
kaj tiu de IC fontas el Ministerio de Edukado, Kulturo, Sporto, Scienco kaj Teknologio

## 6. Fulmomemorilo (3)

La fulmomemorilo povas konservi datumojn uzante elektronojn.

Ĝi konsistas el multegaj ĉeloj, kies koncepta konstruo desegniĝas en la figuroj.

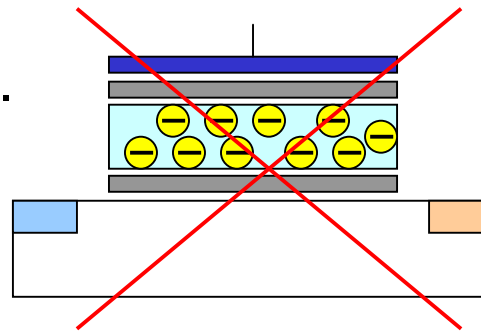


## 6. Fulmomemorilo (4)

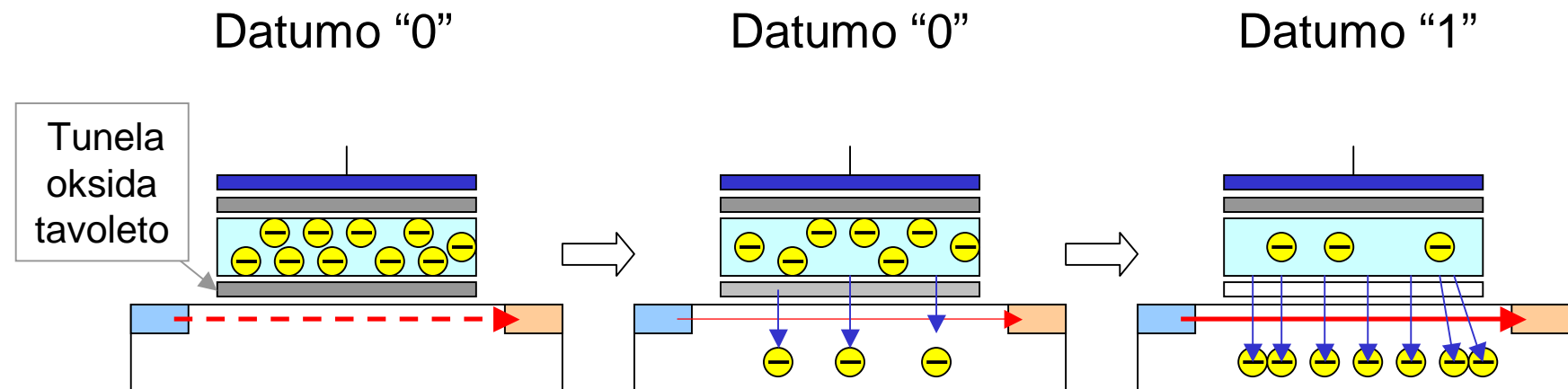
Malavantaĝoj:

Fulmomemorilo konservas datumojn mallongatempe, ĉar la tunela oksida tavolo, tra kiu elektronoj moviĝas, malfortiĝas pli kaj pli.

Post kelkaj jaroj,  
memora ĉelo povos detruiĝi.



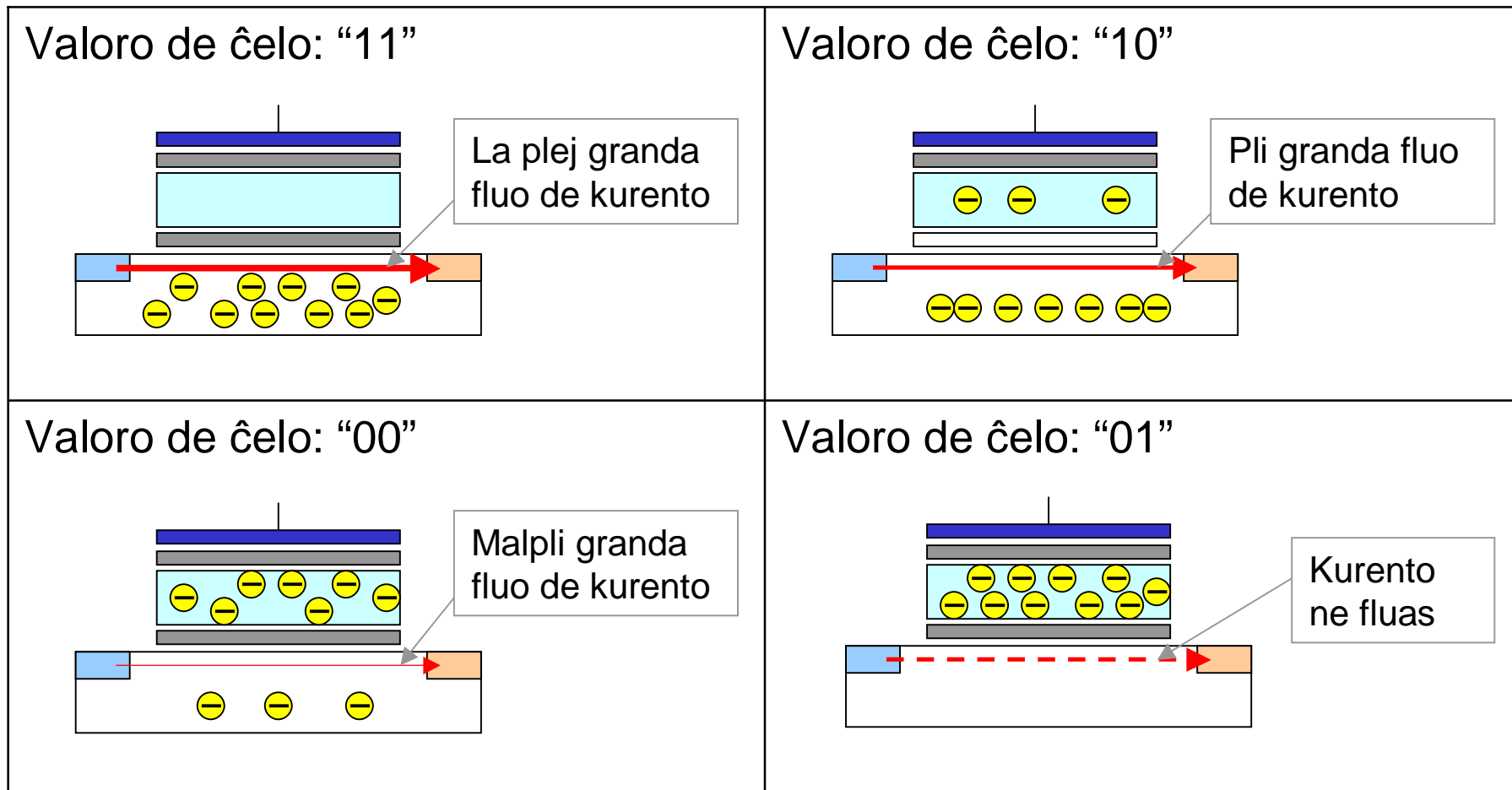
Post pluraj jaroj, datumo povos ŝanĝiĝi pro likiĝo de elektronoj tra la tunela oksida tavolo.





## 6. Fulmomemorilo (5)

Malmultekosta fulmomemorilo uzas Multi-nivelajn ĉelojn, kies teknologio ebligas grandigi memorkapaciton. Sed tiuj ĉeloj havas malpli longatempan konservadon de datumoj.



## 7. Provizora rimedo : Kopiado en pluraj memoriloj

Mia provizora rimedo por konservi gravajn datumojn longatempe estas kopiado en pluraj memoriloj. Ekzemple, datumoj pri fotoj de miaj familianoj estas konservataj samtempe en kvar durdiskiloj.



Cifereca fotilo

Fotoj de miaj familianoj



SD-karto por ĉiufoja kopiado



Mia komputilo kaj du durdiskiloj (Interna durdiskilo)



Alia komputilo (Interna durdiskilo)

# Koran dankon pro via aŭskultado !!



Retadreso: [kz\\_morikawa@yahoo.co.jp](mailto:kz_morikawa@yahoo.co.jp)