

# Aktivnost 2

---

## Slike iz števil

Prva aktivnost nas uči, kako računalnik zapisuje števila in kako je mogoče s številkami zapisovati tudi besedila. Zdaj bomo videli, kako s številkami opišemo sliko. Opazili bomo tudi, da je lahko opis slike precej dolg, vendar ga lahko z nekaj zvitosti skrajšamo.

### Namen

Otroci spoznajo bitne slike in koncept "točke" (angl. pixel). Naučijo se, kako kodirati slike s števili. Spoznajo tudi stiskanje z metodo čet (run length encoding).

### Čas izvajanja

Ena šolska ura

### Potrebščine

Za ves razred

- Slike za prikaz primerov in rešitev; pripravi za projekcijo ali natisni v dovolj velikem formatu

Za otroke

- kopije pol 8A, 8B, 8C; razreži, tako da vsak otrok dobi po eno pobarvano sliko in eno prazno mrežo
- polo 8D; razreži (naredi, na primer, 8 kopij za 24 otrok)
- poli 8E in 8F za vsakega učenca
- polo 8G; razreži (naredi, na primer, 6 kopij za 24 otrok)

## Uvod

Štefan, ki je bil ujet v trgovini, nas je prejšnji teden naučil zapisovati besedilo s številkami. Vsakemu znaku lahko priredimo število; besedilo je zaporedje znakov, torej ga lahko zapišemo kot zaporedje števil.

1	2	3	4	5
A	B	C	Č	D
6	7	8	9	10
E	F	G	H	I
11	12	13	14	15
J	K	L	M	N
16	17	18	19	20
O	P	R	S	Š
21	22	23	24	25
T	U	V	Z	Ž

1. Naj bo A 1, B 2, C 3, ... Ž 25, presledek pa 0. Kako bi odgovorili na naslednje vprašanje?

12 1 12 16 0 21 10 0 11 6 0 10 14 6

Številke napiši na tablo, otroci naj vsak zase razvojlajo sporočilo. Tabele s črkami ne potrebujejo, črke naj štejejo sami. Lahko pa uporabijo tabelo, ki so jo dobili ob Ujetem Štefanu.

(Odgovor: vprašanje se glasi KAKO TI JE IME)

2. Vsak otrok zase naj pripravi odgovor, spet s številkami.

(Odgovor: Če je učencu ime JANEZ, bo odgovoril z 11 1 15 6 24.)

Otrokom povej, da računalnik te številke sicer zapisuje z biti in dvojiško, vendar bomo danes številke pisali kar tako, kot smo navajeni: če bomo hoteli napisati dvanajst, bomo napisali 12 in ne 1100.

3. Otrokom pokaži sliko s hišo in drevesom (različico brez barvne legende). Kako bi takšno sliko zapisali s številkami?

Otroke pripelji do tega, da je slika zaporedje različnih barv, tako kot je besedilo zaporedje različnih znakov. Da smo zapisali besedilo s številkami, smo morali vsakemu znaku določiti številko. Da bomo zapisali sliko s številkami, bomo morali vsaki barvi določiti številko. Recimo takole:

0 - črna	1 - modra	2 - rdeča	3 - zelena	4 - rumena
5 - rjava	6 - vijolična	7 - oranžna	8 - siva	9 - bela

Pokaži različico slike, poleg katere je barvna legenda. Prvo vrstico slike zdaj opišemo kot 9 4 4 9 9 9 1 9 1 1 1 1 9 9 1 1 1 9.

## Opisovanje in stiskanje slik

1. Razdeli otroke v pare. Eden bo imel sliko, ki jo bo moral "sporočiti" drugemu, zato morata sedeti tako, da drugi ne bo mogel škiliti k prvemu.
2. V vsakem paru daj enemu otroku sliko, drugemu prazno mrežo enake velikosti (razrezane pole 8A, 8B, 8C). Povej jima, da je mreža, ki jo ima drugi, ravno prav velika za sliko, ki jo ima prvi.
3. Naroči otrokom, naj prvi "sporoči" sliko drugemu. Pri tem sme prvi drugemu govoriti le številke. Povej jim, da lahko, če želijo, izumijo tudi kakšen hitrejši način sporočanja slik, pomembno pa je, da vse povedo samo s številkami in da drugi nariše točno takšno sliko, kot jo ima prvi.

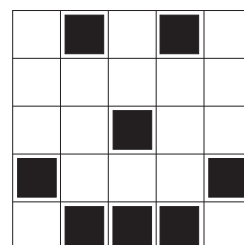
Verjetno bo večina otrok ob tem odkrila naslednji postopek stiskanja: namesto, da bi narekovala 9, 9, 9, 9, 9, 4, 4, 4, bodo rekli petkrat 9, trikrat 4. Pohvali tiste, ki so se tega domislili. Opozori samo, da je bila njihova naloga uporabljati *samo* številke, vendar nič hudega: namesto petkrat 9, trikrat 4 lahko rečejo 5 9 3 4, pa je.

4. Vsak otrok naj nariše sliko, opisano s številkami na poli 8D.
5. (rezultat je slika jadrnice).

### Pogovor

Izzovi učence: kako opišemo prave slike, ne takšnih narejenih iz kvadratkov?

Razloži, da so v računalniku vse slike navadno sestavljene iz kvadratkov, le da so ti kvadratici tako majhni, da jih ne opazimo. Računalnikov ekran je razdeljen v kvadratno mrežo, sestavljeno iz drobnih točk. Povečan ☞ je videti takole: (Pokaži – s projektorjem ali na listu- jim sliko s pole.)



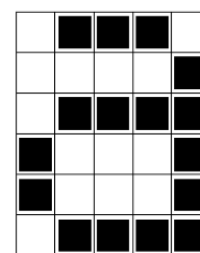
kot

Ste že kdaj slišali, da ima kak fotoaparati 7 megapikslov ali, napišejo včasih, 7 MP? "Mega" pomeni milijon, piksel pa je kvadrataček. Če lahko fotoaparati sliko s 7 megapiksli, to pomeni, da je slika, ki jo naredi, sestavljena iz sedmih milijonov drobcenih kvadratkov. Da je tako, lahko vidimo, če sliko zelo povečamo.

So vsi deli slike "enako zapleteni"? Katere vrstice jadrnice so zahtevale najdaljše opise? Spodnje vrstice, kjer je veliko različnih barv; zgornji deli (jambor, jadro) so veliko krajši. Podobno je s pravimi slikami: ko fotoaparati shrani sliko, te ne zasedejo vedno enako prostora v fotoaparatomem pomnilniku. Ko sliko prenesemo na računalnik ali ko jo objavimo, na primer na spletu, ali pa jo pošljemo prijateljem, pa jo pogosto še bolj stisnemo (otroci so morda že slišali za obliko .jpg). Slike v tej obliki so nekoliko popačene, ker računalnik varčuje s prostorom tako, da skrajša opis slike v "zapletenih" delih, kjer je veliko podrobnosti.

## Črno-bele slike

1. Učencem povej, da se bomo zdaj ukvarjali s slikami, ki bodo imele le dve barvi, črno in belo. S številkami naj opišejo sliko a-ja; projeciraj ali pokaži sliko, ki na desni nima številke na desni.



opis

2. Otroci bodo verjetno predlagali podoben opis, kot smo ga uporabljali za barvne slike. Pogovori se, kako ali bi se dalo skrajšati. Pripelji jih do tega, da se izmenjujeta le dve barvi: če imamo eno belo, nato tri ... je jasno, da bodo to tri črne – drugih barv kot bele in črne nimamo, in če smo imeli pravkar belo polje, je jasno, da lahko sledijo le črna. V "barvnem" opisu prve vrstice, 1 9 3 0 1 9, lahko izpustimo devetice in ničle, ki označujejo belo in črno, ter opis tako skrajšamo v 1 3 1, kar preberemo kot ena bela, tri črne, ena bela.
3. Kaj pa storimo s predzadnjo vrstico? Tudi ta je 1 3 1, vendar v tem primeru začnemo s črno? Učenci bodo imeli verjetno različne predloge. Dobra sta predvsem dva.
  - Na začetku vsake vrstice moramo napisati, s katero barvo se začne. Prva vrstica bi bila tako 9 1 3 1, predzadnja pa 0 1 3 1. Dovolj je, da povemo barvo začetnega kvadrata, naprej se barve izmenjujejo.
  - Dogovorimo se, da se vsaka vrstica začne z belimi kvadrati, a dovolimo, da se začne z nič belimi kvadrati. Predzadnja vrstica je tako 0 1 3 1.
4. Pokaži zapis celotne slike (slika a-ja, ki ima na desni strani številke).

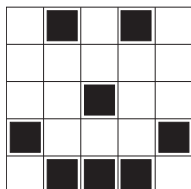
Če so otroci dovolj stari, naj razmislijo, kateri sistem je boljši, barvni ali črnobeli. (Odgovor: drugi zahteva manj številke, saj potrebujemo dodatno številko samo v vrsticah, ki se začnejo s črnim kvadratom.)

5. Razdeli pole 8E. Vsak otrok naj sam zase nariše slike. Če so otroci premajhni in jim manjka potrpežljivosti, bo dovolj ena slika, ostale pa naj narišejo tisti, ki so hitrejši in jih to zabava.
6. Pokaži rešitve.
7. Razdeli pole 8F. Vsak učenec naj v levi zgornji del nariše sliko in jo prepíše na desno stran. Nato številke z desne prepíše na črte v spodnjem delu lista. List prereže (ali prepogne in pretrga). Sošolci si izmenjajo spodnje polovice in narišejo iz številke narišejo sliko.

## Shranjevanje slik po dvojiško

Če ostane dovolj časa, lahko z otroki poskusiš še nekoliko drugačen način zapisovanja slik.

Pokaži povečano sliko smejka.

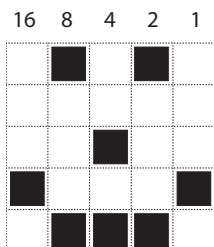


Spomni, da ga lahko zapišemo takole

1 1 1 1  
5  
2 1 2  
0 1 3 1  
1 3 1

Bi šlo še učinkoviteje? Otroke spomni na Štefana (lahko jim pokažeš, recimo, učni list in jih opozoriš na sliko na desni). Bi lahko vsako vrstico predstavili z eno samo številko?

Če otroci ne pridejo sami do rešitve, jim kot namig pokaži sliko smejka, nad katero so napisane potence 2.



Smeška tako shranimo s petimi števili: 10, 0, 4, 17, 14. Vsako število opisuje eno vrsto.

Razdeli polo 8G. Vsak učenec pretvori sliko sidra v številke in nariše sliko iz števil na desni strani lista.

## Za učitelje: za kaj gre?

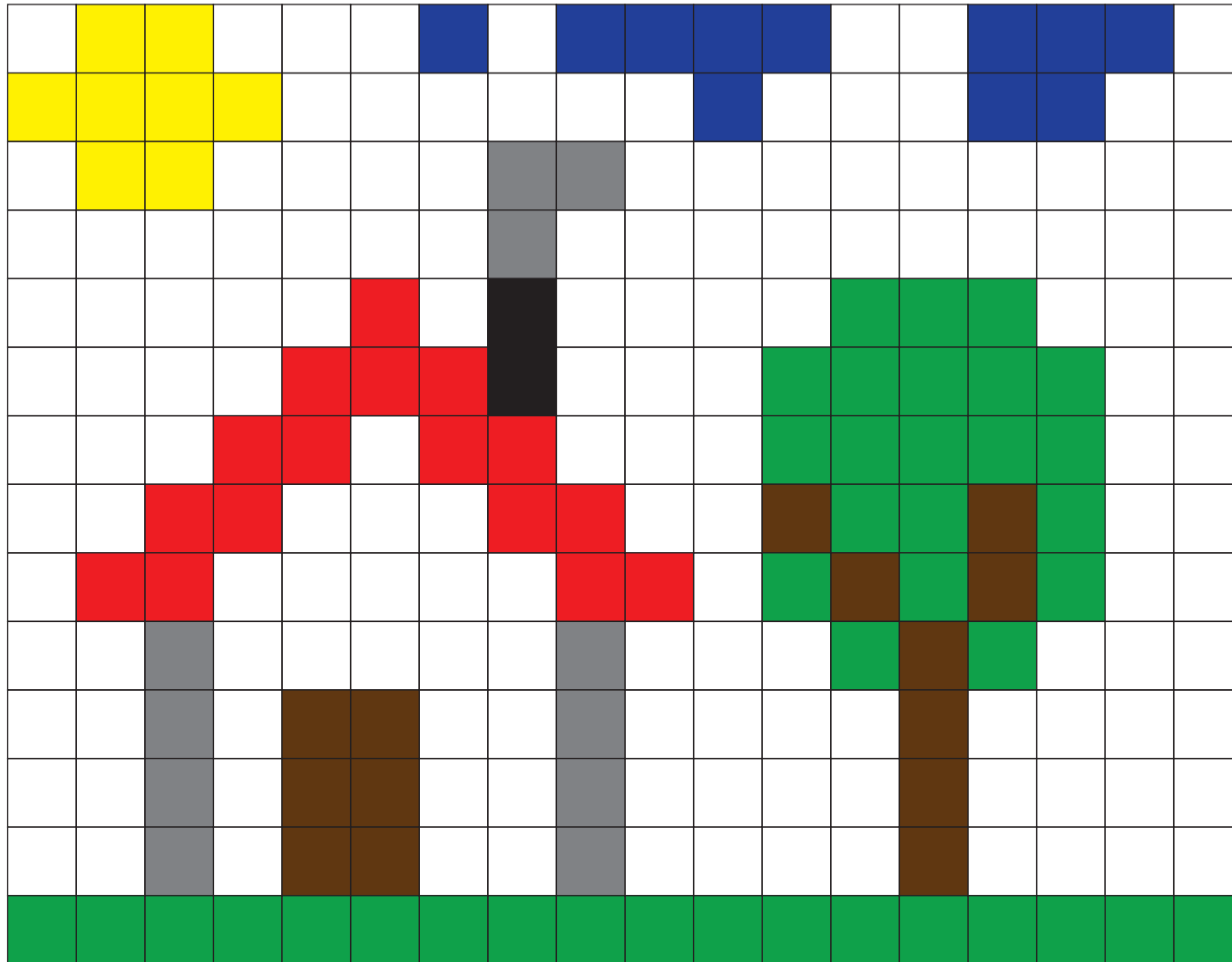
Način stiskanja slik, ki se ga otroci učijo v tej aktivnosti, se imenuje kodiranje z dolžinami čet (*run length encoding, RLE*). Na ta način so včasih delovali algoritmi za stiskanje slik, današnji formati pa večinoma uporabljajo naprednejše postopke. Ta način kodiranja pa še vedno uporabljajo telefaksi, saj so slike, ki jih pošiljamo z njimi v resnici dolga zaporedja belih točk, ki jih sem ter tja prekinejo črne.

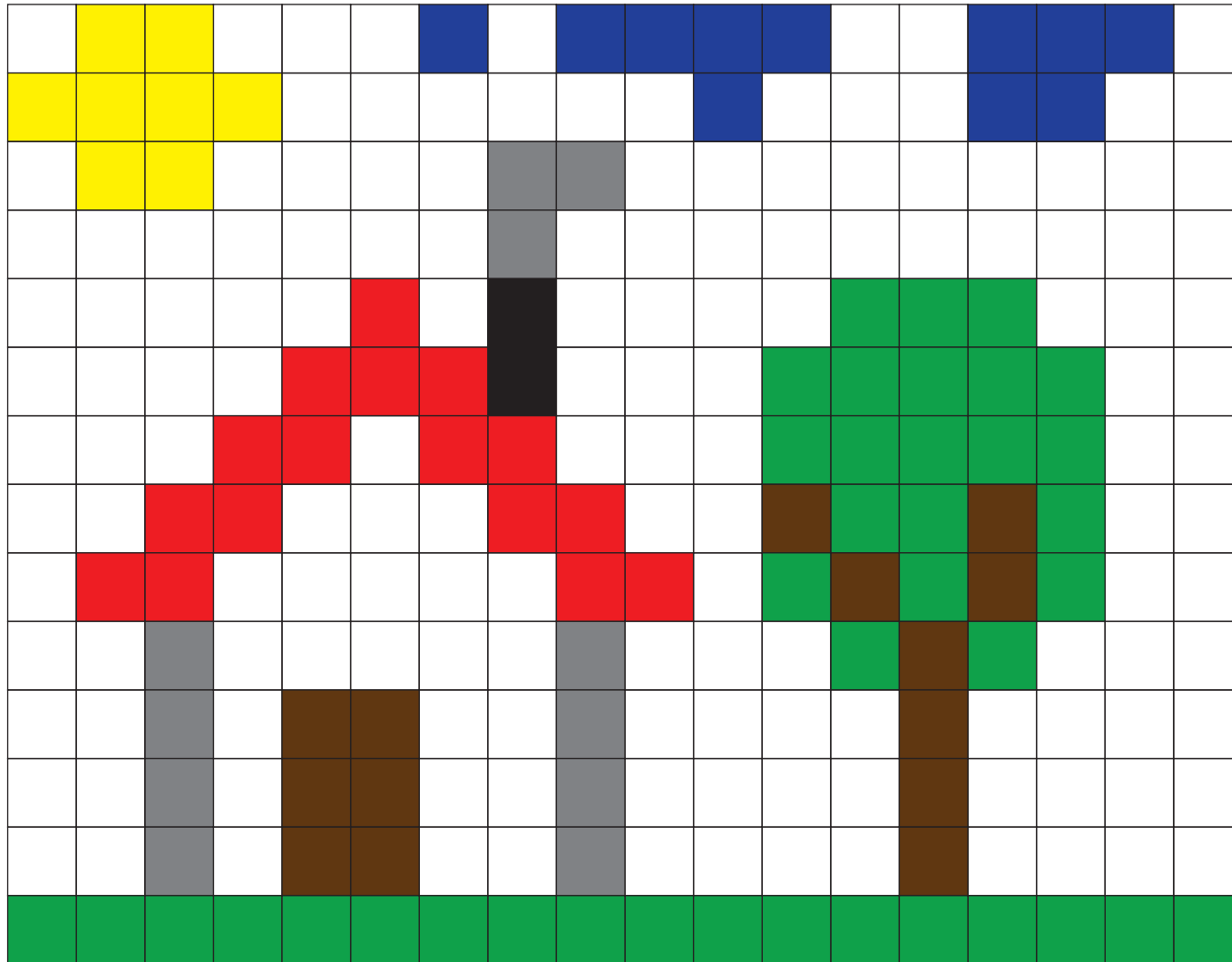
Barvne slike so običajno zapisane tako, da je za vsako točko shranjene intenzivnost rdeče, zelene in modre barve (*red, green, blue, RGB*). Intenzivnosti so shranjene kot osembitna števila, torej števila med 0 in 255; vsaka točka je tako opisana s trojko števil, torej 24 biti ali tremi bajti. Fotoaparati, ki dela fotografije z 8 milijoni točk ("8 mega pikslov") bi za shranjevanje ene slike potrebovali 24 milijonov bajtov ali 8 megabajtov. Stiskanje s postopki iz te aktivnosti tu ne bi delovalo, saj zaporedne točke skoraj nikoli niso povsem enakih barv. Formati, kot so TIFF in JPG zato uporabljajo drugačne postopke stiskanja. Postopek je lahko brezizgubni (*lossless*), kar pomeni, da slika zaradi stiskanja ni nič slabša (tako deluje TIFF). Drug tip stiskanja je stiskanje z izgubo. Uporablja ga, recimo, JPG; ta lahko naredi veliko manjše datoteke, pri katerih pa se izgubljajo detajli. Kadar poskušamo z JPG narediti zelo majhno datoteko, se začnejo na sliki pojavljati vidne motnje.

Opis barv, kakršnega spoznajo učenci, uporablja format GIF: na začetku datoteke GIF je definirana paleta 256 različnih barv (za učence bi bilo to seveda preveč, zato smo jih uporabili le tu 10), v opisu slike pa se nato sklicujemo le na številke barv. Datoteka GIF je lahko zato krajša, vendar je na takšni sliki lahko le 256 različnih barv.

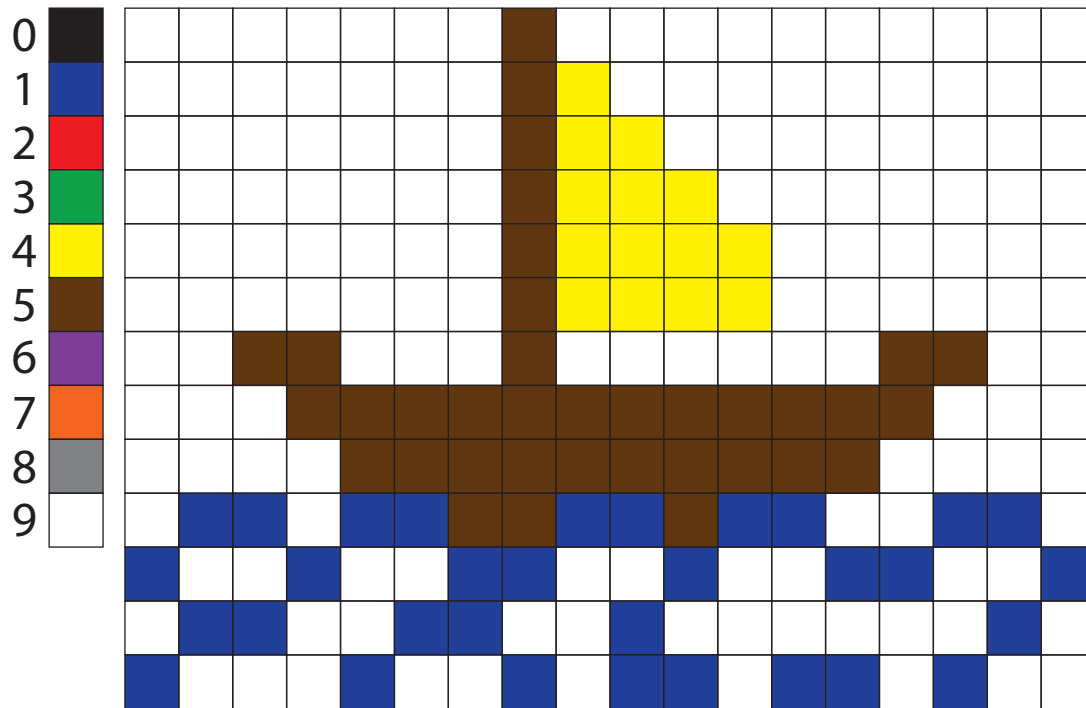
V besedilu omenjamo, da računalnik navadno shranjuje slike kot zaporedje barvnih kvadratkov. Temu rečemo bitne slike. Poleg njih uporabljamo tudi vektorske slike, ki niso shranjene kot zaporedje barv kvadratkov, temveč so opisane s seznamom elementov – krogov, krivulj, črk..., ki so na sliki. Tako opisane slike so pogosto v datotekah s končnicami SVG, EPS in AI, navadno pa tudi v PDF (PDF poleg tega vsebuje tudi besedila in bitne slike).

Če bitno sliko zelo povečamo, opazimo, da je sestavljena iz kvadratkov. Vektorske slike pa ostanejo gladke tudi, ko jih povečujemo.

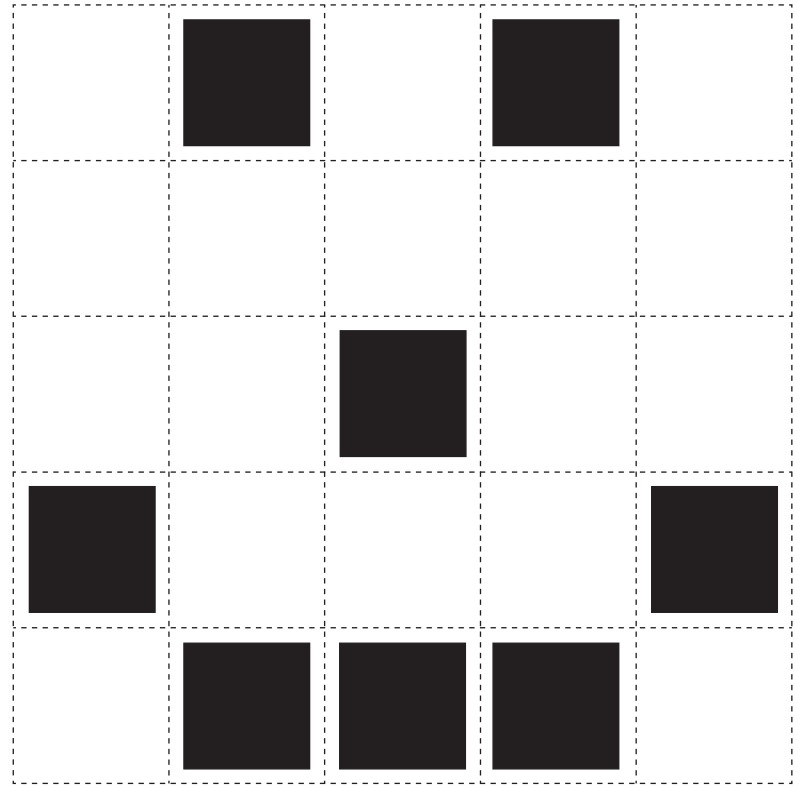
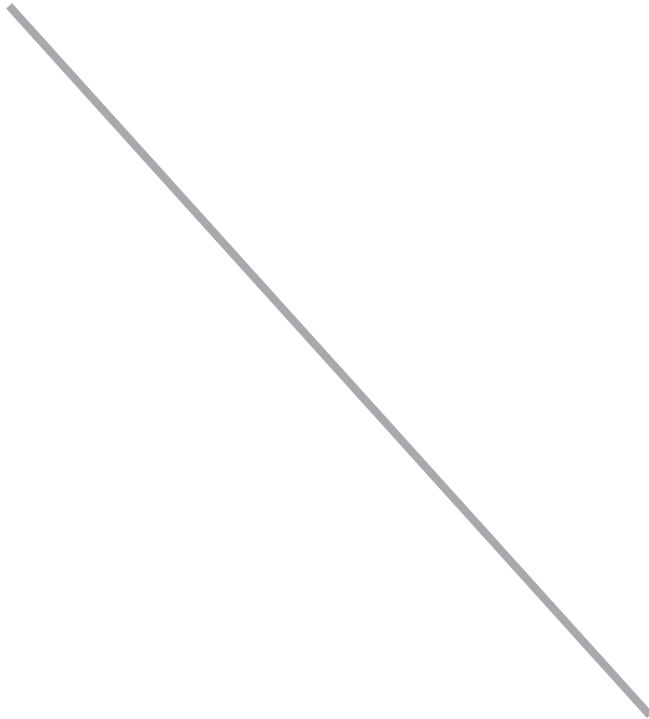








7915  
 791514  
 791524  
 791534  
 791544  
 791544  
 292539156925  
 39125  
 49105  
 19211921252115212921  
 1129112921291129212911  
 1921292129116911  
 1139112911192119211911



	■	■	■	
				■
	■	■	■	■
■				■
■				■
	■	■	■	■

	■	■	■	
				■
	■	■	■	■
■				■
■				■
	■	■	■	■

1, 3, 1

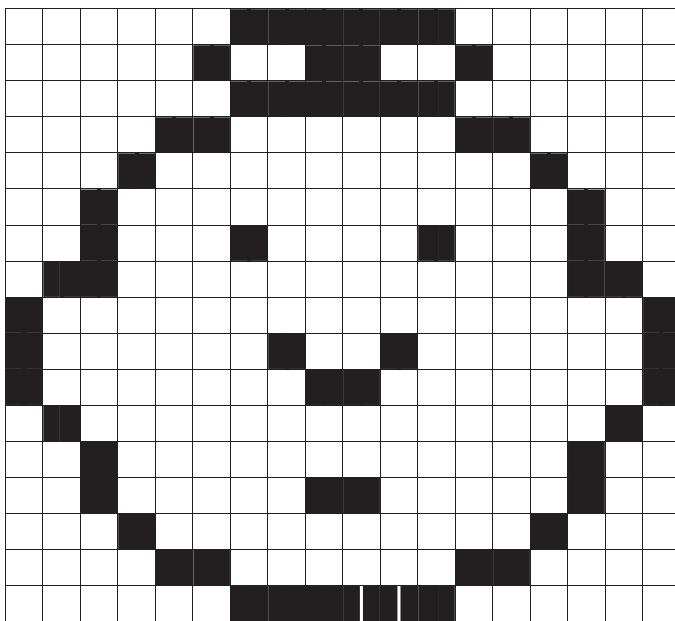
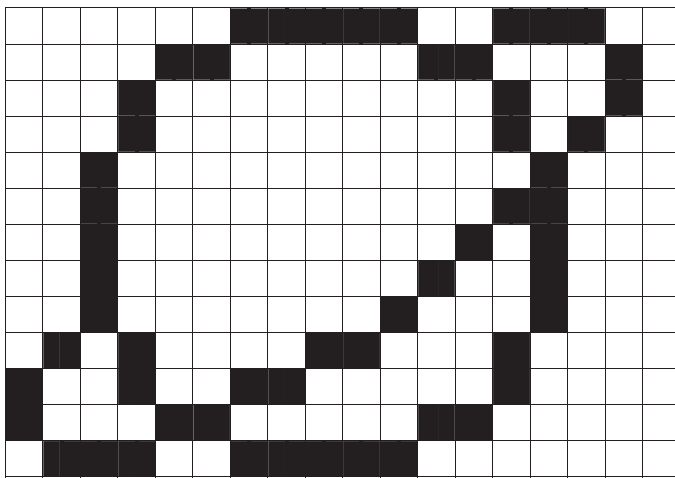
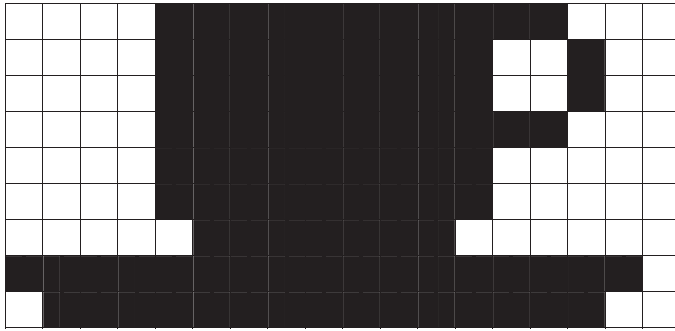
4, 1

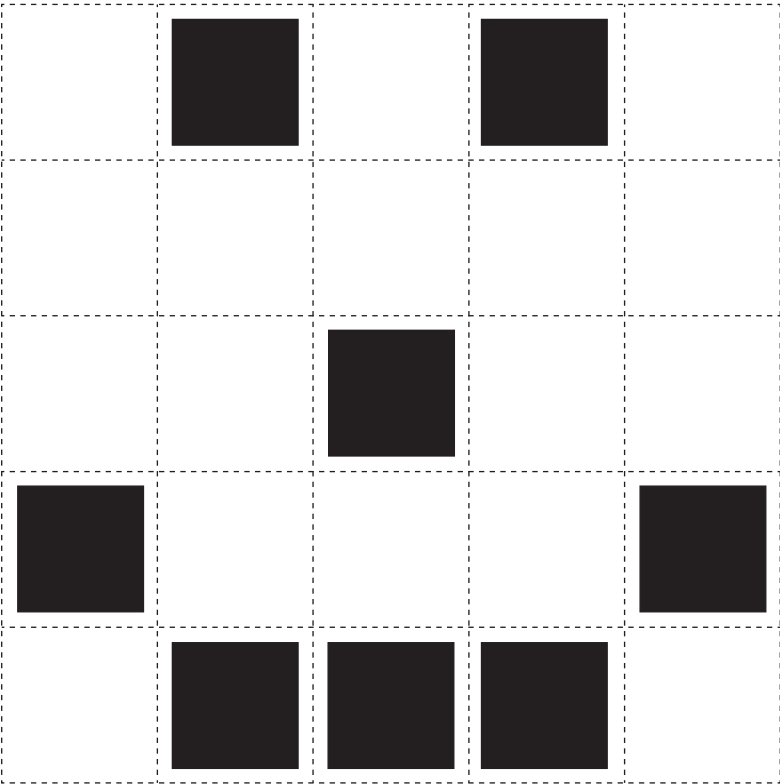
1, 4

0, 1, 3, 1

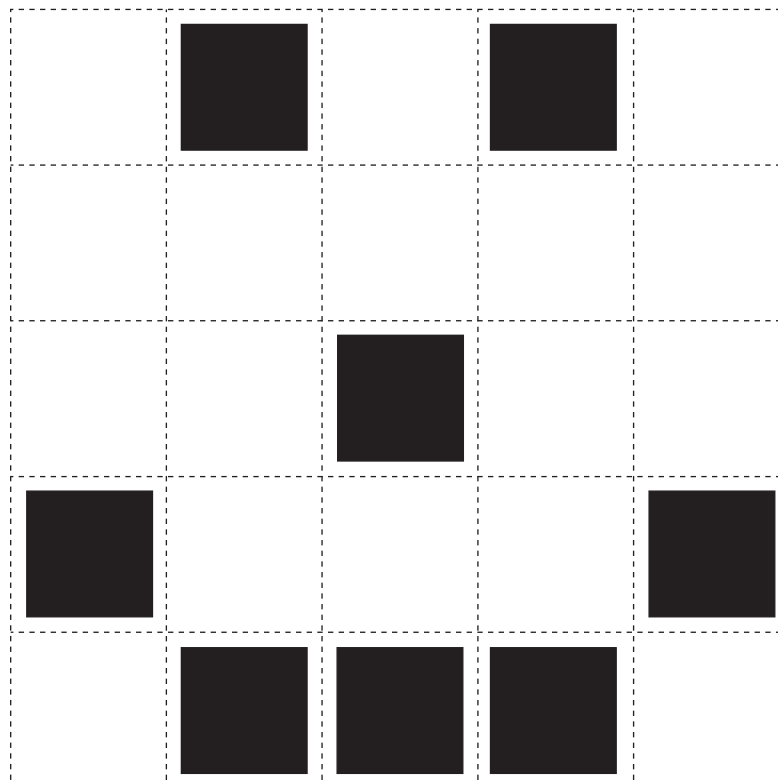
0, 1, 3, 1

1, 4

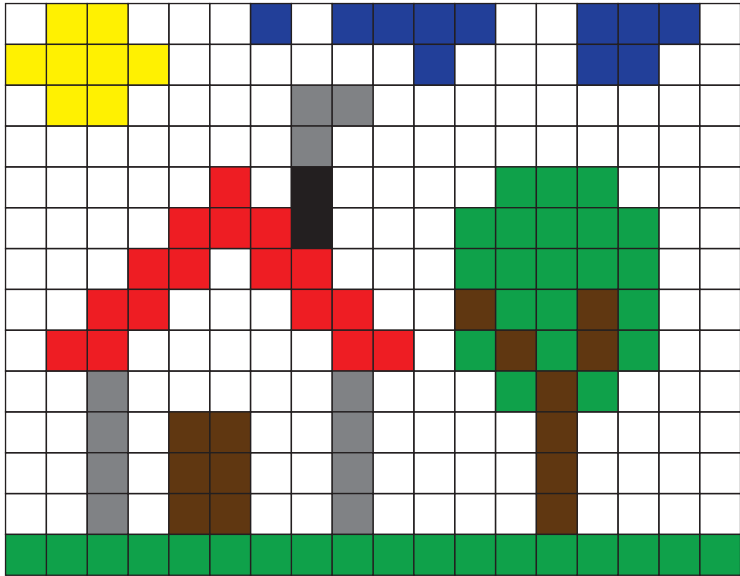




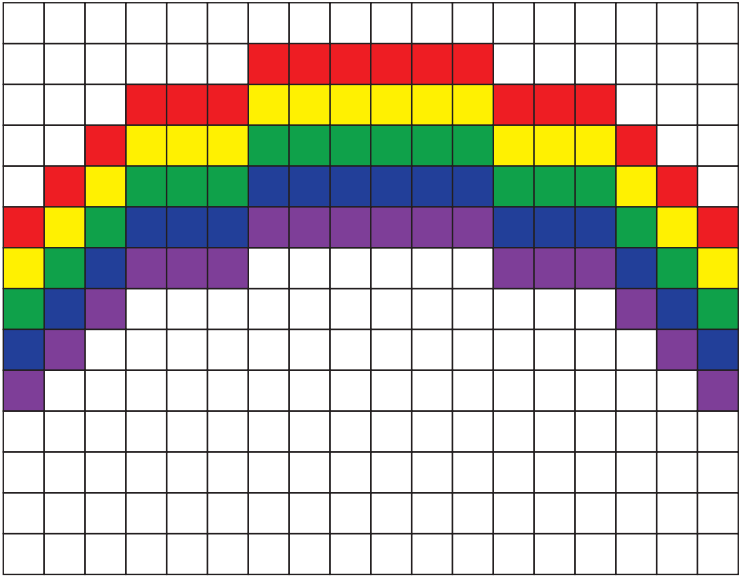
16 8 4 2 1



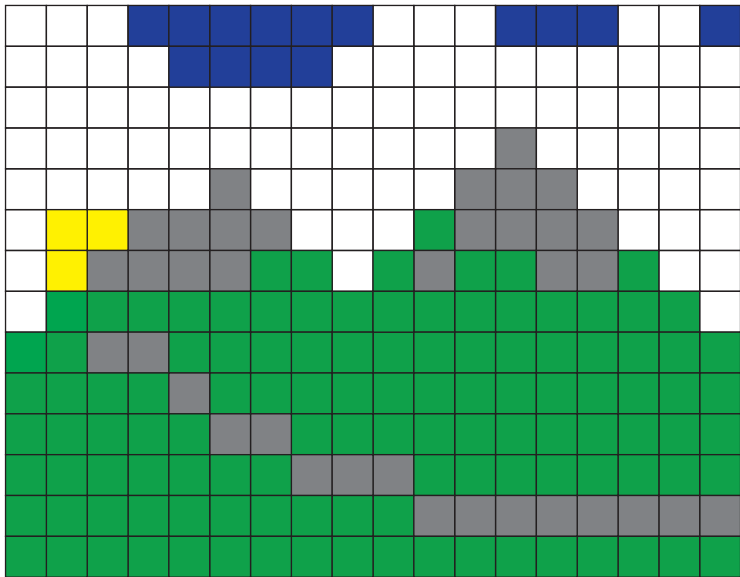
- 0 
- 1 
- 2 
- 3 
- 4 
- 5 
- 6 
- 7 
- 8 
- 9 



- 0 
- 1 
- 2 
- 3 
- 4 
- 5 
- 6 
- 7 
- 8 
- 9 

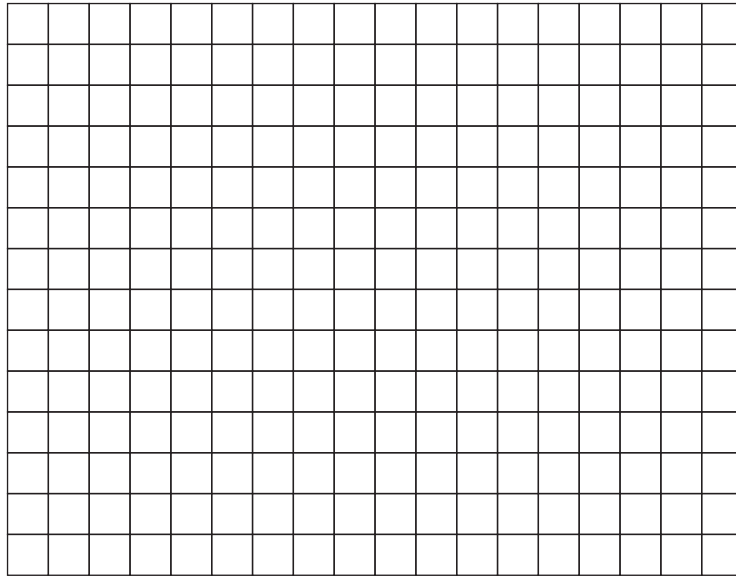


- 0 
- 1 
- 2 
- 3 
- 4 
- 5 
- 6 
- 7 
- 8 
- 9 

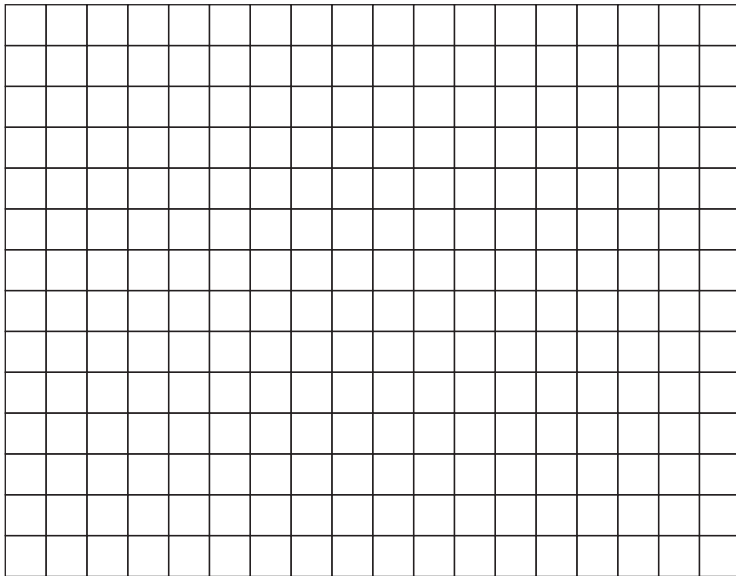




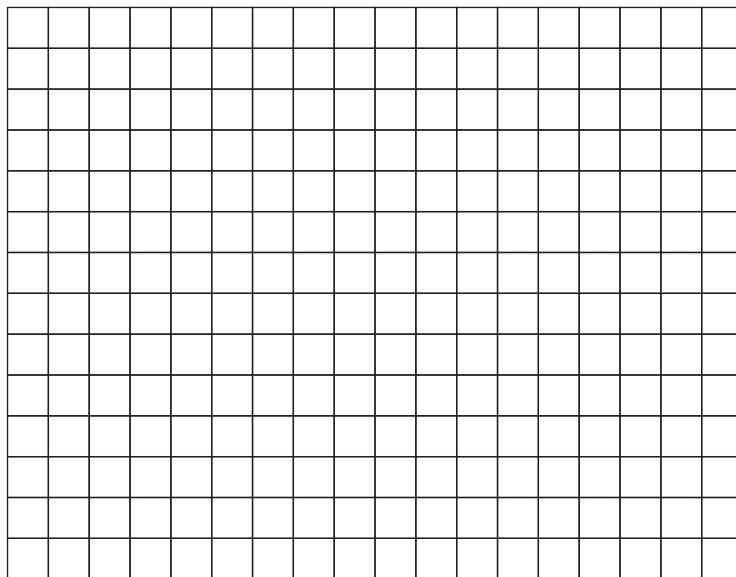
- 0 
- 1 
- 2 
- 3 
- 4 
- 5 
- 6 
- 7 
- 8 
- 9 

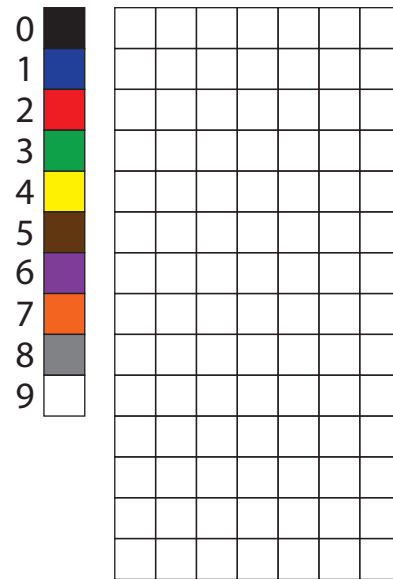
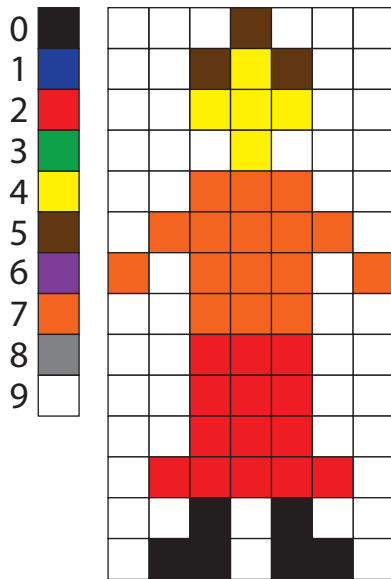
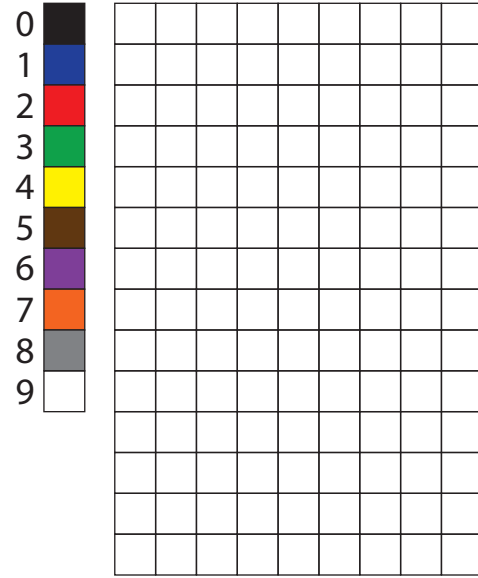
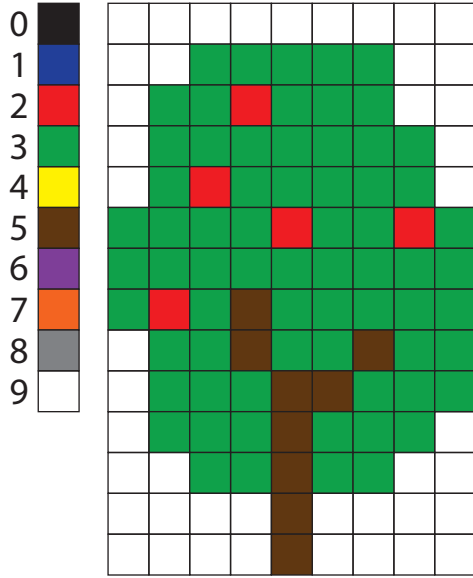


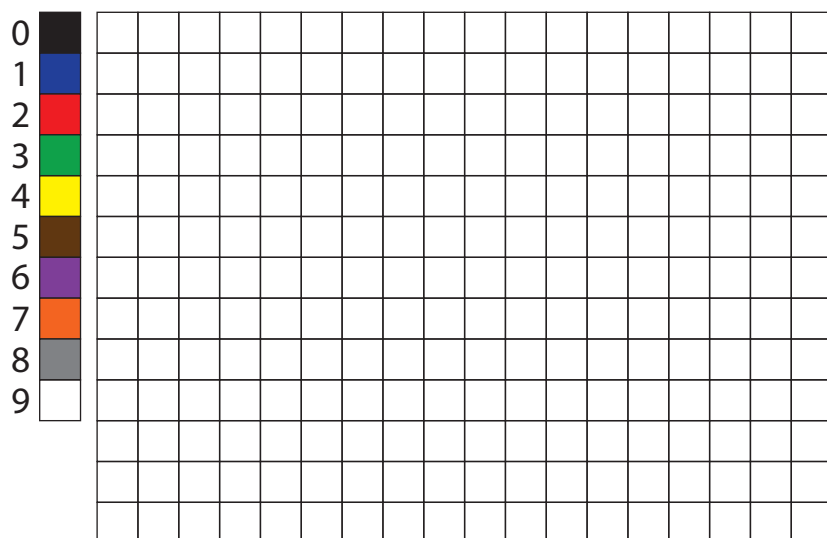
- 0 
- 1 
- 2 
- 3 
- 4 
- 5 
- 6 
- 7 
- 8 
- 9 



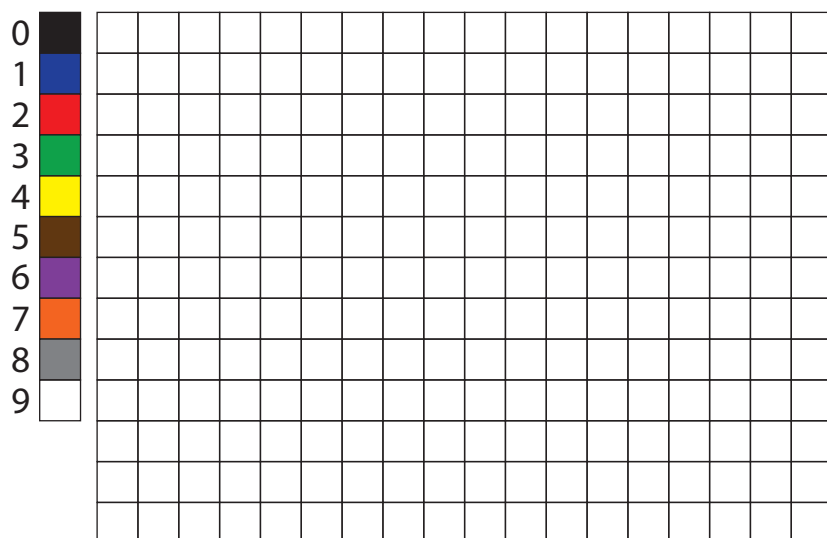
- 0 
- 1 
- 2 
- 3 
- 4 
- 5 
- 6 
- 7 
- 8 
- 9 



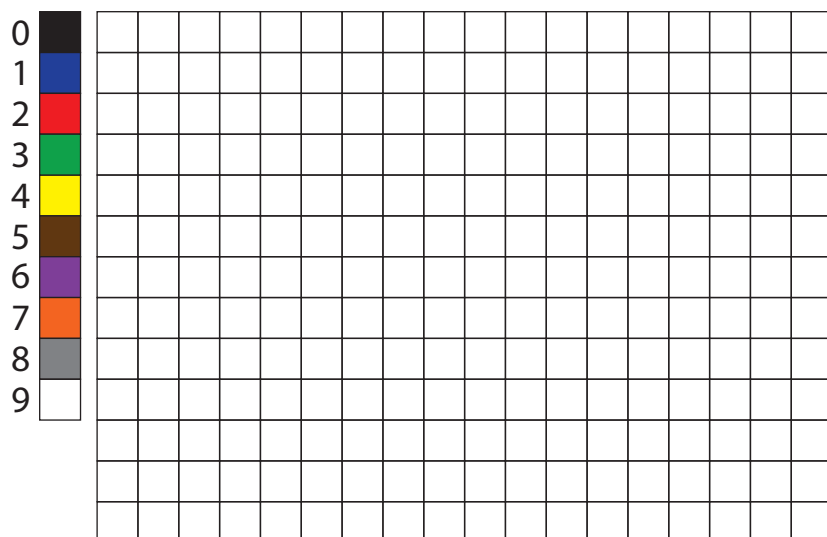




7915  
 791514  
 791524  
 791534  
 791544  
 791544  
 292539156925  
 39125  
 49105  
 19211921252115212921  
 1129112921291129212911  
 1921292129116911  
 1139112911192119211911



7915  
 791514  
 791524  
 791534  
 791544  
 791544  
 292539156925  
 39125  
 49105  
 19211921252115212921  
 1129112921291129212911  
 1921292129116911  
 1139112911192119211911

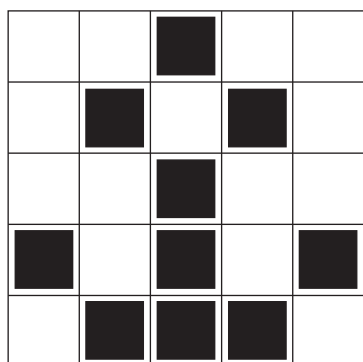


7915  
 791514  
 791524  
 791534  
 791544  
 791544  
 292539156925  
 39125  
 49105  
 19211921252115212921  
 1129112921291129212911  
 1921292129116911  
 1139112911192119211911





# 8G



---

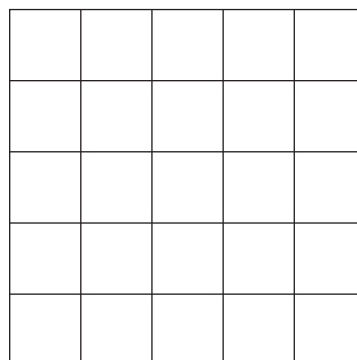
---

---

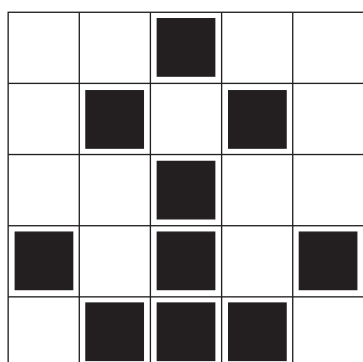
---

---

---



10  
21  
17  
10  
4



---

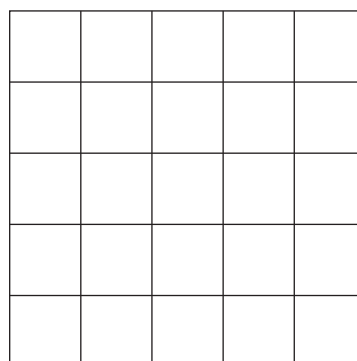
---

---

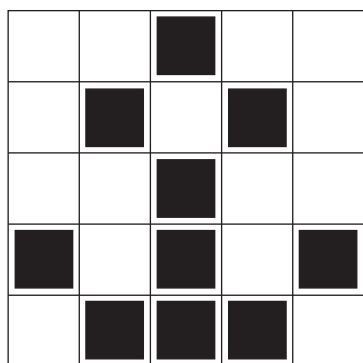
---

---

---



10  
21  
17  
10  
4



---

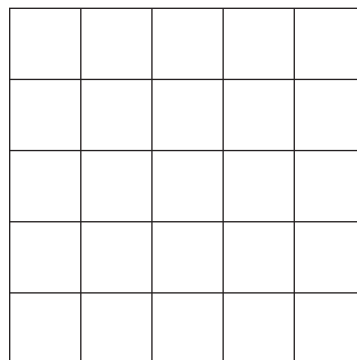
---

---

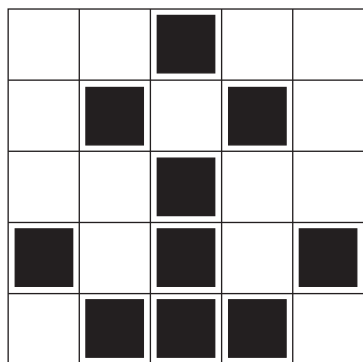
---

---

---



10  
21  
17  
10  
4



---

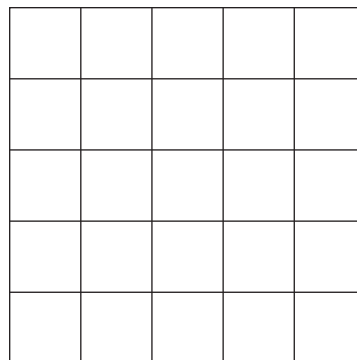
---

---

---

---

---



10  
21  
17  
10  
4