

How are Images Stored

Introduction to Image Data



Introduction to Image Data



Introduction to Image Data



Introduction to Image Data



Introduction to Image Data



0	2	15	0	0	11	10	0	0	0	0	9	9	0	0	0
0	0	0	4	60	157	236	255	255	177	95	61	32	0	0	29
0	10	16	119	238	255	244	245	243	250	249	255	222	103	10	0
0	14	170	255	255	244	254	255	253	245	255	249	253	251	124	1
2	93	255	228	255	251	254	211	141	116	122	215	251	238	255	49
13	217	243	255	155	33	226	52	2	0	10	13	232	255	255	36
16	229	252	254	49	12	0	0	7	7	0	70	237	252	235	62
6	141	245	255	212	25	11	9	3	0	115	236	243	255	137	0
0	87	252	250	248	215	60	0	1	121	252	255	248	144	6	0
0	13	113	255	255	245	255	182	181	248	252	242	208	36	0	19
1	0	5	117	251	255	241	255	247	255	241	162	17	0	7	0
0	0	0	4	58	251	255	246	254	253	255	120	11	0	1	0
0	0	4	97	255	255	255	248	252	255	244	255	182	10	0	4
0	22	206	252	246	251	241	100	24	113	255	245	255	194	9	0
0	111	255	242	255	158	24	0	0	6	39	255	232	230	56	0
0	218	251	250	137	7	11	0	0	0	2	62	255	250	125	3
0	173	255	255	101	9	20	0	13	3	13	182	251	245	61	0
0	107	251	241	255	230	98	65	19	118	217	248	253	255	52	4
0	18	146	250	255	247	255	255	255	249	255	240	255	129	0	5
0	0	23	113	215	255	250	248	255	255	248	248	118	14	12	0
0	0	6	1	0	52	153	233	255	252	147	37	0	0	4	1
0	0	5	5	0	0	0	0	0	14	1	0	6	6	0	0

Introduction to Image Data



0	2	15	0	0	11	10	0	0	0	9	9	0	0	0
0	0	0	4	60	157	236	255	255	177	95	61	32	0	29
0	10	16	119	238	255	244	245	243	250	249	255	222	103	10
0	14	170	255	255	244	254	255	253	245	255	249	253	251	124
2	98	255	228	255	251	254	211	141	116	122	215	251	238	255
13	217	243	255	155	33	226	52	2	0	10	13	232	255	255
16	229	252	254	49	12	0	0	7	7	0	70	237	252	235
6	141	245	255	212	25	11	9	3	0	115	236	243	255	137
0	87	252	250	248	215	60	0	1	121	252	255	248	144	6
0	13	113	255	255	245	255	182	181	248	252	242	208	36	0
1	0	5	117	251	255	241	255	247	255	241	162	17	0	7
0	0	0	4	58	251	255	246	254	253	255	120	11	0	1
0	0	4	97	255	255	255	248	252	255	244	255	182	10	0
0	22	206	252	246	251	241	100	24	113	255	245	255	194	9
0	111	255	242	255	158	24	0	0	6	39	255	232	230	56
0	218	251	250	137	7	11	0	0	0	2	62	255	250	125
0	173	255	255	101	9	20	0	13	3	13	182	251	245	61
0	107	251	241	255	230	98	55	19	118	217	248	253	255	52
0	18	146	250	255	247	255	255	255	249	255	240	255	129	0
0	0	23	113	215	255	250	248	255	255	248	248	118	14	12
0	0	6	1	0	52	153	233	255	252	147	37	0	0	4
0	0	5	5	0	0	0	0	14	1	0	6	6	0	0

```
0 2 15 0 0 11 10 0 0 0 9 9 0 0 0
0 0 0 4 60 157 236 255 255 177 95 61 32 0 29
0 10 16 119 238 255 244 245 243 250 249 255 222 103 10
0 14 170 255 255 244 254 255 253 245 255 249 253 251 124
2 98 255 228 255 251 254 211 141 116 122 215 251 238 255
13 217 243 255 155 33 226 52 2 0 10 13 232 255 255
16 229 252 254 49 12 0 0 7 7 0 70 237 252 235
6 141 245 255 212 25 11 9 3 0 115 236 243 255 137
0 87 252 250 248 215 60 0 1 121 252 255 248 144 6
0 13 113 255 255 245 255 182 181 248 252 242 208 36 0
1 0 5 117 251 255 241 255 247 255 241 162 17 0 7
0 0 0 4 58 251 255 246 254 253 255 120 11 0 1
0 0 4 97 255 255 255 248 252 255 244 255 182 10 0
0 22 206 252 246 251 241 100 24 113 255 245 255 194 9
0 111 255 242 255 158 24 0 0 6 39 255 232 230 56
0 218 251 250 137 7 11 0 0 0 2 62 255 250 125
0 173 255 255 101 9 20 0 13 3 13 182 251 245 61
0 107 251 241 255 230 98 55 19 118 217 248 253 255 52
0 18 146 250 255 247 255 255 255 249 255 240 255 129 0
0 0 23 113 215 255 250 248 255 255 248 248 118 14 12
0 0 6 1 0 52 153 233 255 252 147 37 0 0 4
0 0 5 5 0 0 0 0 14 1 0 6 6 0 0
```

How computer looks at an image?



How computer looks at an image?

```
0  2 15  0  0 11 10  0  0  0  0  9  9  0  0  0
0  0  0  4 60 157 236 255 255 177 95 61 32  0  0 29
0 10 16 119 238 255 244 245 243 250 249 255 222 103 10  0
0 14 170 255 255 244 254 255 253 245 255 249 253 251 124 1
2 98 255 228 255 251 254 211 141 116 122 215 251 238 255 49
13 217 243 255 155 33 226 52  2  0 10 13 232 255 255 36
16 229 252 254 49 12  0  0  7  7  0 70 237 252 235 62
6 141 245 255 212 25 11  9  3  0 115 236 243 255 137 0
0 87 252 250 248 215 60  0 1 121 252 255 248 144 6  0
0 13 113 255 255 245 255 182 181 248 252 242 208 36  0 19
1  0  5 117 251 255 241 255 247 255 241 162 17  0 7  0
0  0  0  4 58 251 255 246 254 253 255 120 11  0 1  0
0  0  4 97 255 255 255 248 252 255 244 255 182 10  0 4
0 22 206 252 246 251 241 100 24 113 255 245 255 194 9  0
0 111 255 242 255 158 24  0  0  6 39 255 232 230 56  0
0 218 251 250 137 7 11  0  0  0 2 62 255 250 125 3
0 173 255 255 101 9 20  0 13  3 13 182 251 245 61  0
0 107 251 241 255 230 98 55 19 118 217 248 253 255 52 4
0 18 146 250 255 247 255 255 255 249 255 240 255 129 0 5
0  0 23 113 215 255 250 248 255 255 248 248 118 14 12 0
0  0 6  1  0 52 153 233 255 252 147 37  0  0 4 1
0  0 5  5  0  0  0  0  0  14  1  0 6 6  0  0
```

- Images stored as matrix of pixel values



How computer looks at an image?

```
0  2 15  0  0 11 10  0  0  0  0  9  9  0  0  0
0  0  0  4 60 157 236 255 255 177 95 61 32  0  0 29
0 10 16 119 238 255 244 245 243 250 249 255 222 103 10  0
0 14 170 255 255 244 254 255 253 245 255 249 253 251 124 1
2 98 255 228 255 251 254 211 141 116 122 215 251 238 255 49
13 217 243 255 155 33 226 52  2  0 10 13 232 255 255 36
16 229 252 254 49 12  0  0  7  7  0 70 237 252 235 62
6 141 245 255 212 25 11  9  3  0 115 236 243 255 137 0
0 87 252 250 248 215 60  0 112 252 255 248 144 6  0
0 13 113 255 255 245 255 182 181 248 252 242 208 36  0 19
1  0  5 117 251 255 241 255 247 255 241 162 17  0 7  0
0  0  0  4 58 251 255 246 254 253 255 120 11  0 1  0
0  0  4 97 255 255 255 248 252 255 244 255 182 10  0 4
0 22 206 252 246 251 241 100 24 113 255 245 255 194 9  0
0 111 255 242 255 158 24  0  0  6 39 255 232 230 56  0
0 218 251 250 137 7 11  0  0  0 2 62 255 250 125 3
0 173 255 255 101 9 20  0 13  3 13 182 251 245 61  0
0 107 251 241 255 230 98 55 19 118 217 248 253 255 52 4
0 18 146 250 255 247 255 255 255 249 255 240 255 129 0 5
0  0 23 113 215 255 250 248 255 255 248 248 118 14 12 0
0  0 6  1  0 52 153 233 255 252 147 37  0  0 4 1
0  0 5  5  0  0  0  0  0 14  1  0 6  6  0  0
```

- Images stored as matrix of pixel values
- Represents the intensity at a particular location

How computer looks at an image?

```
0  2 15  0  0 11 10  0  0  0  0  9  9  0  0  0
0  0  0  4 60 157 236 255 255 177 95 61 32  0  0 29
0 10 16 119 238 255 244 245 243 250 249 255 222 103 10  0
0 14 170 255 255 244 254 255 253 245 255 249 253 251 124 1
2 98 255 228 255 251 254 211 141 116 122 215 251 238 255 49
13 217 243 255 155 33 226 52  2  0 10 13 232 255 255 36
16 229 252 254 49 12  0  0  7  7  0 70 237 252 235 62
6 141 245 255 212 25 11  9  3  0 115 236 243 255 137 0
0 87 252 250 248 215 60  0 112 252 255 248 144 6  0
0 13 113 255 255 245 255 182 181 248 252 242 208 36  0 19
1  0  5 117 251 255 241 255 247 255 241 162 17  0 7  0
0  0  0  4 58 251 255 246 254 253 255 120 11  0 1  0
0  0  4 97 255 255 255 248 252 255 244 255 182 10  0 4
0 22 206 252 246 251 241 100 24 113 255 245 255 194 9  0
0 111 255 242 255 158 24  0  0  6 39 255 232 230 56  0
0 218 251 250 137 7 11  0  0  0 2 62 255 250 125 3
0 173 255 255 101 9 20  0 13  3 13 182 251 245 61  0
0 107 251 241 255 230 98 55 19 118 217 248 253 255 52 4
0 18 146 250 255 247 255 255 255 249 255 240 255 129 0 5
0  0 23 113 215 255 250 248 255 255 248 248 118 14 12 0
0  0 6  1  0 52 153 233 255 252 147 37  0  0 4 1
0  0 5  5  0  0  0  0  0 14  1  0 6  6  0  0
```

- Images stored as matrix of pixel values
- Represents the intensity at a particular location
- 0 represents black and 255 represents white

How computer looks at an image?

```
0  2 15  0  0 11 10  0  0  0  0  9  9  0  0  0
0  0  0  4 60 157 236 255 255 177 95 61 32  0  0 29
0 10 16 119 238 255 244 245 243 250 249 255 222 103 10  0
0 14 170 255 255 244 254 255 253 245 255 249 253 251 124 1
2 98 255 228 255 251 254 211 141 116 122 215 251 238 255 49
13 217 243 255 155 33 226 52  2  0 10 13 232 255 255 36
16 229 252 254 49 12  0  0  7  7  0 70 237 252 235 62
6 141 245 255 212 25 11  9  3  0 115 236 243 255 137 0
0 87 252 250 248 215 60  0 112 252 255 248 144  6  0
0 13 113 255 255 245 255 182 181 248 252 242 208 36  0 19
1  0  5 117 251 255 241 255 247 255 241 162 17  0  7  0
0  0  0  4 58 251 255 246 254 253 255 120 11  0  1  0
0  0  4 97 255 255 255 248 252 255 244 255 182 10  0  4
0 22 206 252 246 251 241 100 24 113 255 245 255 194  9  0
0 111 255 242 255 158 24  0  0  6 39 255 232 230 56  0
0 218 251 250 137  7 11  0  0  0  2 62 255 250 125  3
0 173 255 255 101  9 20  0 13  3 13 182 251 245 61  0
0 107 251 241 255 230 98 55 19 118 217 248 253 255 52  4
0 18 146 250 255 247 255 255 255 249 255 240 255 129  0  5
0  0 23 113 215 255 250 248 255 255 248 248 118 14 12  0
0  0  6  1  0 52 153 233 255 252 147 37  0  0  4  1
0  0  5  5  0  0  0  0  0  14  1  0  6  6  0  0
```

- Images stored as matrix of pixel values
- Represents the intensity at a particular location
- 0 represents black and 255 represents white
- Matrix of number is known as channel

Color Images

- Colour images are composed of multiple colors



Colour Image



Color Images

- Colour images are composed of multiple colors
- RGB are composed of Red, Green and Blue parts



Colour Image

=



Red

+



Green

+



Blue

Introduction to Image Data



Colour Image



Introduction to Image Data



Colour Image

141	142	143	144	145
151	152	153	154	155
161	162	163	164	165
171	172	173	174	175
181	182	183	184	185
191	192	193	194	195

Introduction to Image Data



Colour Image

					141	142	143	144	145
					151	152	153	154	155
					161	162	163	164	165
35	36	37	38	39	173	174	175		
45	46	47	48	49	183	184	185		
55	56	57	58	59	193	194	195		
65	66	67	68	69					
75	76	77	78	79					
85	86	87	88	89					

Introduction to Image Data



Colour Image

					141	142	143	144	145
					151	152	153	154	155
					161	162	163	164	165
		35	36	37	38	39	173	174	175
		45	46	47	48	49	183	184	185
		55	56	57	58	59	193	194	195
		65	66	67	68	69			
31	32	33	34	35	6	77	78	79	
41	42	43	44	45	6	87	88	89	
51	52	53	54	55					
61	62	63	64	65					
71	72	73	74	75					
81	82	83	84	85					

$N \times M \times 3$

Thank You!

A large, faint, light gray watermark of the Analytics Vidhya logo is centered in the background. It features a line graph icon on the left and the text "Analytics Vidhya" on the right.