

Scientific and Information Visualization

**Slides courtesies of Dr. Penny Rheingans
University of Maryland Baltimore County**

**The purpose of computing is insight,
not numbers.**

Hamming

Numbers

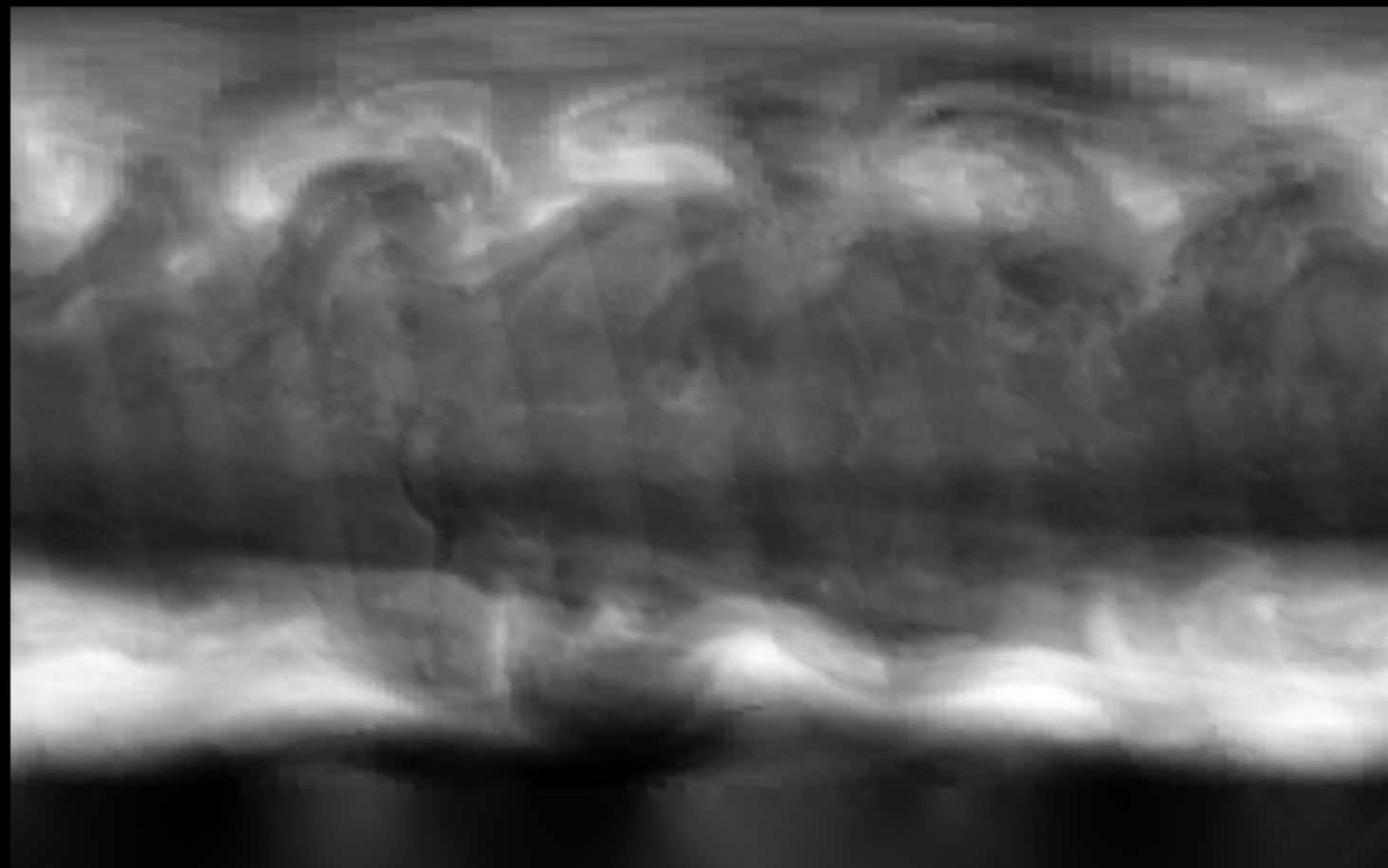
218 218 217 217 216 216 215 214 214 213 213 212 211 211 210 210 209 209 208 206 205 203 202 202 201 200 199 198 198 197
197 197 197 197 197 198 198 198 198 199 200 201 201 202 204 205 206 207 209 210 212 214 215 217 219 221 223 225 227 229 231
233 234 236 238 239 240 241 242 242 243 243 243 243 243 242 242 241 241 240 239 238 238 237 236 235 233 232 231 229
228 226 225 223 222 220 219 217 216 214 213 212 211 210 209 209 208 208 207 207 206 206 206 206 206 207 208 209 209 210
211 212 214 215 217 218 220 222 224 226 228 229 231 233 234 236 238 240 241 243 244 246 247 249 250 251 253 254 254 255
256 256 256 256 256 256 256 256 255 255 254 253 253 252 251 249 249 248 247 246 245 245 244 244 243 243 243 243 243 242
242 242 242 241 241 241 240 240 239 238 238 238 237 237 237 236 235 235 234 234 233 233 232 231 231 230 229 228 227 226
224 223 221 220 218 217 216 214 213 212 211 210 210 209 208 208 207 206 206 205 205 205 205 205 205 206 206 206 207 208
208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 222 222 224 225 226 227 227 228 229 229 229 230 230 230 230 230 231
231 231 233 233 233 233 230 229 228 227 226 225 224 224 223 221 220 220 219 218 218 217 217 216 216 215 214 214 213 213
212 211 211 210 210 209 207 206 205 204 202 201 200 200 199 198 197 197 196 196 196 196 196 197 197 198 198 199 199 200
202 203 204 205 207 208 210 212 213 215 217 219 221 223 225 227 229 231 233 235 237 239 240 241 242 243 243 244 244 244
244 244 244 243 243 242 241 241 240 239 238 237 236 235 233 232 231 229 228 226 225 223 221 220 218 217 215 214 213 212
211 210 209 208 208 207 207 206 206 206 206 206 206 207 207 208 209 210 211 213 214 216 217 219 221 223 225 227 229
231 233 235 237 238 240 242 243 245 247 248 250 251 252 254 255 256 256 256 256 257 257 257 257 257 256 255 255 254 253
253 252 251 250 249 248 247 246 246 245 244 244 243 243 243 242 242 242 242 241 241 241 241 240 240 240 239 238 238 238
237 237 237 236 236 235 235 235 234 233 233 232 231 230 229 228 227 226 224 223 221 220 218 217 215 214 213 212 211 210
209 208 208 207 206 206 205 205 205 205 204 205 205 205 205 206 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 220
221 222 223 224 225 226 227 228 229 229 230 230 230 231 231 231 231 231 231 231 233 233 233 233 230 229 228 227 226
225 224 224 223 221 220 220 219 218 218 217 217 216 216 215 214 214 213 213 212 211 211 210 208 207 206 205 204 202 201
200 199 198 197 197 197 196 196 195 195 196 196 196 197 197 198 198 200 201 202 203 205 206 207 209 211 213 215 217 219
221 224 226 228 230 232 234 236 238 240 241 242 243 244 245 245 245 245 245 245 244 244 243 242 241 240 239 238 237
236 235 233 232 231 229 227 226 225 223 221 219 218 217 215 214 213 212 211 210 209 208 208 207 206 206 206 205 205 205
205 205 205 206 207 208 209 210 212 213 215 217 218 220 222 225 227 229 231 233 235 237 239 241 243 244 246 248 249 251
252 253 255 256 256 257 257 257 257 257 257 257 256 256 255 254 253 253 252 251 250 249 248 247 247 246 245 244 243
243 242 242 242 241 241 241 241 241 241 241 240 239 239 239 238 238 237 237 237 237 236 236 235 235 234 234 233
232 231 230 229 227 226 224 223 221 220 218 216 215 214 213 211 210 210 209 208 207 206 206 205 204 204 204 204 204
204 204 205 205 206 206 207 208 209 210 212 213 214 215 216 217 218 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 230 231
231 231 232 232 232 232 232 232 231 231 233 233 233 233 230 229 228 227 226 225 224 224 223 221 220 220 219 218 218 217

**What information consumes is rather obvious:
it consumes the attention of its recipients. Hence
a wealth of information creates a poverty of
attention, and a need to allocate that attention
efficiently among the overabundance of
information source that might consume it.**

Herb Simon

Numbers

218 218 217 217 216 216 215 214 214 213 213 212 211 211 210 210 209 209 208 206 205 203 202 202 201 200 199 198 198 197
197 197 197 197 197 198 198 198 198 199 200 201 201 202 204 205 206 207 209 210 212 214 215 217 219 221 223 225 227 229 231
233 234 236 238 239 240 241 242 242 243 243 243 243 243 242 242 241 241 240 239 238 238 237 236 235 233 232 231 229
228 226 225 223 222 220 219 217 216 214 213 212 211 210 209 209 208 208 207 207 206 206 206 206 206 207 208 209 209 210
211 212 214 215 217 218 220 222 224 226 228 229 231 233 234 236 238 240 241 243 244 246 247 249 250 251 253 254 254 255
256 256 256 256 256 256 256 256 255 255 254 253 253 252 251 249 249 248 247 246 245 245 244 244 243 243 243 243 243 242
242 242 242 241 241 241 240 240 239 238 238 238 237 237 237 236 235 235 234 234 233 233 232 231 231 230 229 228 227 226
224 223 221 220 218 217 216 214 213 212 211 210 210 209 208 208 207 206 206 205 205 205 205 205 205 206 206 206 207 208
208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 222 222 224 225 226 227 227 228 229 229 229 230 230 230 230 230 231
231 231 233 233 233 233 230 229 228 227 226 225 224 224 223 221 220 220 219 218 218 217 217 216 216 215 214 214 213 213
212 211 211 210 210 209 207 206 205 204 202 201 200 200 199 198 197 197 196 196 196 196 196 197 197 198 198 199 199 200
202 203 204 205 207 208 210 212 213 215 217 219 221 223 225 227 229 231 233 235 237 239 240 241 242 243 243 244 244 244
244 244 244 243 243 242 241 241 240 239 238 237 236 235 233 232 231 229 228 226 225 223 221 220 218 217 215 214 213 212
211 210 209 208 208 207 207 206 206 206 206 206 206 207 207 208 209 210 211 213 214 216 217 219 221 223 225 227 229
231 233 235 237 238 240 242 243 245 247 248 250 251 252 254 255 256 256 256 256 257 257 257 257 257 256 255 255 254 253
253 252 251 250 249 248 247 246 246 245 244 244 243 243 243 242 242 242 242 241 241 241 241 240 240 240 239 238 238 238
237 237 237 236 236 235 235 235 234 233 233 232 231 230 229 228 227 226 224 223 221 220 218 217 215 214 213 212 211 210
209 208 208 207 206 206 205 205 205 205 204 205 205 205 205 206 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 220
221 222 223 224 225 226 227 228 229 229 230 230 230 231 231 231 231 231 231 231 233 233 233 233 230 229 228 227 226
225 224 224 223 221 220 220 219 218 218 217 217 216 216 215 214 214 213 213 212 211 211 210 208 207 206 205 204 202 201
200 199 198 197 197 197 196 196 195 195 196 196 196 197 197 198 198 200 201 202 203 205 206 207 209 211 213 215 217 219
221 224 226 228 230 232 234 236 238 240 241 242 243 244 245 245 245 245 245 245 244 244 243 242 241 240 239 238 237
236 235 233 232 231 229 227 226 225 223 221 219 218 217 215 214 213 212 211 210 209 208 208 207 206 206 206 205 205 205
205 205 205 206 207 208 209 210 212 213 215 217 218 220 222 225 227 229 231 233 235 237 239 241 243 244 246 248 249 251
252 253 255 256 256 257 257 257 257 257 257 257 256 256 255 254 253 253 252 251 250 249 248 247 247 246 245 244 243
243 242 242 242 241 241 241 241 241 241 241 240 239 239 239 238 238 237 237 237 237 236 236 235 235 234 234 233
232 231 230 229 227 226 224 223 221 220 218 216 215 214 213 211 210 210 209 208 207 206 206 205 204 204 204 204 204
204 204 205 205 206 206 207 208 209 210 212 213 214 215 216 217 218 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 230 231
231 231 232 232 232 232 232 232 231 231 233 233 233 233 230 229 228 227 226 225 224 224 223 221 220 220 219 218 218 217



Total Ozone

177.

242.

308.

373.

438.

Visualization

- **What?**
 - **Def:** visual representation of data
 - **Connotations:**
 - » computer generated (mostly)
 - » LOTS of data
 - **Transforms the abstract and symbolic into the geometric**
 - **Harnesses the human visual perception system**
- **When?**
 - **Presentation**
 - » communicate concept to peer, student, policy -maker
 - **Exploration**
 - » rapidly construct and test many informal hypotheses

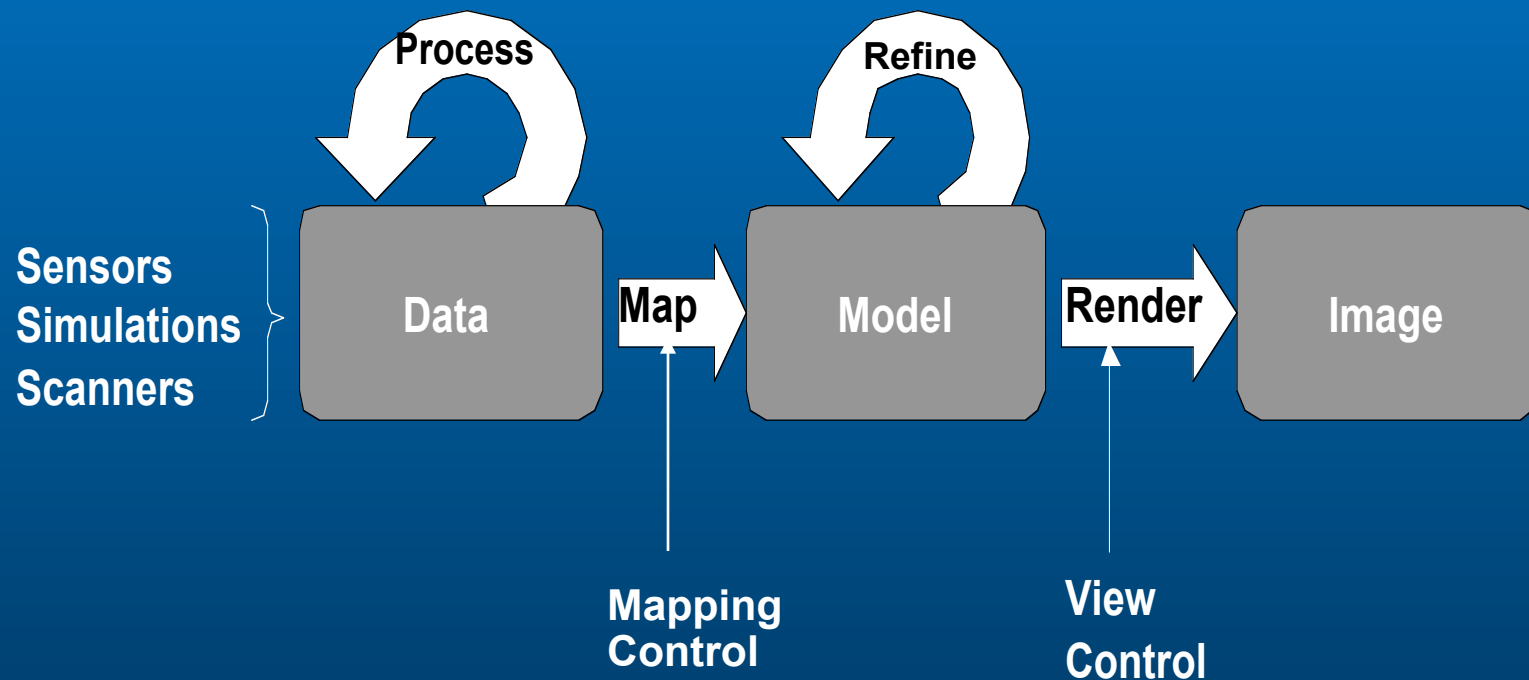
Visualization Tasks

- See values
 - extrema
 - anomalies
 - boundaries/thresholds
 - distribution / structure / pattern
- See multiple variables
 - relationships
- See flow/change
- Understand process

Datasets

- Both synthetic and real-world data were presented in all four representations.
- The synthetic datasets consisted of
 - A single feature tracing a simple path (linear or circular)
 - Multiple features tracing simple paths (linear, circular, spiral)
 - Multiple features tracing complex paths.

The Visualization Process



Visual Encoding

- Visualization principles
 - We will watch this video together:
<http://vimeo.com/26205288>
- Next lecture: Non-photorealistic rendering:
how do we understand it?