

Tornado

-Inspired by Niccolo Casas "Black Turbulence"

Έμπνευση για εμάς αποτέλεσε το έργο του Niccolo Casas "Turbulence" ή αλλιώς "Black Turbulence" καθώς βάση αυτού αποφασήσαμε να δημιουργήσουμε μια διαδραστική οπτικοποίηση δεδομένων, που αφορούν την επιρροή των θερμοκρασιακών ανωμαλιών στον ανεμοστρόβιλο. Το δικό μας έργο πέρνει στοιχεία θερμοκρασιακών μεταβολών (που αντλήσαμε από πηγές όπως η NASA και με την βοήθεια του ChatGPT τις απλοποιήσαμε και προσαρμόσαμε ούτως 'ώστε να μπορούν να είναι κατανοητές για την παρουσίαση) και τα μεταφράζει ως διαφορετικούς ανεμοστρόβιλους. Πιο συγκεκριμένα, ο κώδικας μας παρουσιάζει στο background ένα χάρτη των ηπείρων και πάνω στην κάθε ήπειρο έναν ενδεδειγμένο ανεμοστρόβιλο -που προκύπτει λόγω αυτών των θερμοκρασιακών μεταβολών- σε κάθε δεκαετία ξεκινώντας από το 1900 μέχρι και σήμερα 2025.

Πως επηρεάζει η θερμοκρασία τον ανεμοστρόβιλο:

Η υπερθέρμανση δεν αυξάνει τον αριθμό των ανεμοστρόβιλων αλλά την διάρκεια, την ένταση και το μέγεθος τους. Οι ανεμοστρόβιλοι δημιουργούνται από ατμοσφαιρική αστάθεια πράγμα που ενισχύει η θερμοκρασία. Οι ανεμοστρόβιλοι προκύπτουν μέσα από υπερκυτταρικές καταιγίδες οι οποίες για να δημιουργηθούν απαιτούν: ζεστό, υγρό αέρα στο έδαφος, ψυχρότερο, ξηρότερο αέρα στα ανώτερα στρώματα και διάτμηση ανέμου. Γίνεται αντιληπτό πως η θερμοκρασία έχει άμεση σχέση με την ατμόσφαιρα καθώς: όσο πιο ζεστός είναι ο αέρας στην ατμόσφαιρα τόσο πιο γρήγορα ανεβαίνει και οι ισχυρές ανοδικές κινήσεις δημιουργούν ισχυρά ρεύματα ανύψωσης που βοηθούν στην ένταση του ανεμοστρόβιλου. Επομένως, ψηλότερη θερμοκρασία αντιστοιχεί σε πιο δυναμικό

Ακόμη, όταν ο αέρας είναι θερμότερος κρατάει περισσότερη υγρασία. Όταν αυτή η υγρασία ανεβαίνει και συμπηκνώνεται απελευθερώνει λανθάνουσα θερμότητα και προσθέτει ενέργεια στην καταιγίδα. Η επιπλέον ενέργεια οδηγεί σε μεγαλύτερη διάρκεια, ένταση και δυνατότητα περιστροφής.

Είναι γνωστό πως με απόρροια της θερμοκρασιακής αλλαγής είναι η αλλαγή της στάθμης των θαλασσών πράγμα που συμβάλλει στην αλλαγή των ανεμοστρόβιλων με τα χρόνια. Πιο ζεστοί ωκεανοί εξατμίζουν περισσότερο νερό αλλάζοντας την ατμόσφαιρα, έτσι δημιουργούνται πιο έντονες καταιγίδες που όπως προαναφέραμε παράγουν πιο έντονους ανεμοστρόβιλους

Ο κώδικας μας:

```
//visualising tin auxisi thermokrasion me tornado shapes
let worldMap;
let currentIndex = 0;
let angleOffset = 0;
let continentColors;

//thesis tou tornado gia kathe ipiro ston xarti
const tornadoPositions = {
  Europe: [420, 140],
  Asia: [600, 170],
  Africa: [450, 300],
  America: [200, 240],
  Oceania: [700, 370]
};

//dedomena thermokrasion gia kathe ipiro gia kathe dekaetia
const tempData = [
  { year: 1900, temps: { Europe: -0.18, Asia: -0.12, Africa: -0.05, America: -0.10, Oceania: -0.08 } },
  { year: 1910, temps: { Europe: -0.12, Asia: -0.05, Africa: 0.00, America: -0.08, Oceania: -0.06 } },
  { year: 1920, temps: { Europe: 0.00, Asia: 0.10, Africa: 0.05, America: 0.02, Oceania: 0.03 } },
  { year: 1930, temps: { Europe: 0.10, Asia: 0.15, Africa: 0.08, America: 0.05, Oceania: 0.06 } },
  { year: 1940, temps: { Europe: 0.15, Asia: 0.20, Africa: 0.10, America: 0.08, Oceania: 0.09 } },
  { year: 1950, temps: { Europe: 0.18, Asia: 0.22, Africa: 0.12, America: 0.09, Oceania: 0.10 } },
  { year: 1960, temps: { Europe: 0.20, Asia: 0.25, Africa: 0.15, America: 0.10, Oceania: 0.12 } },
  { year: 1970, temps: { Europe: 0.28, Asia: 0.32, Africa: 0.22, America: 0.20, Oceania: 0.18 } },
  { year: 1980, temps: { Europe: 0.35, Asia: 0.40, Africa: 0.30, America: 0.32, Oceania: 0.28 } },
  { year: 1990, temps: { Europe: 0.45, Asia: 0.50, Africa: 0.38, America: 0.42, Oceania: 0.35 } },
  { year: 2000, temps: { Europe: 0.60, Asia: 0.65, Africa: 0.50, America: 0.55, Oceania: 0.45 } },
  { year: 2010, temps: { Europe: 0.85, Asia: 0.95, Africa: 0.75, America: 0.80, Oceania: 0.70 } },
  { year: 2020, temps: { Europe: 1.00, Asia: 1.10, Africa: 0.90, America: 0.95, Oceania: 0.85 } },
  { year: 2025, temps: { Europe: 1.20, Asia: 1.30, Africa: 1.10, America: 1.15, Oceania: 1.05 } }
];
```

```
function preload() {
  //fortonei to xarti prin to draw
  worldMap = loadImage('world-map.jpeg');
}

function setup() {
  createCanvas(800, 600);
  angleMode(RADIANS);
  noStroke();

  //ta xromata tou kathe continent
  continentColors = {
    Europe: color(0, 150, 255),
    Asia: color(255, 100, 0),
    Africa: color(255, 200, 0),
    America: color(100, 255, 100),
    Oceania: color(200, 100, 255)
  };
}

function draw() {
  background(10);
  image(worldMap, 0, 0, width, height);

  const { year, temps } = tempData[currentIndex];
  angleOffset += 0.01; // gia tin kinisi ston xoro

  for (let continent in temps) {
    const temp = temps[continent];
    const [x, y] = tornadoPositions[continent];
    const col = continentColors[continent];

    push();
    translate(x, y);
    drawTornado(temp, col); // sxediazei ton anemostrovilo
    pop();

    fill(255);
    textAlign(CENTER);
    textSize(28);
    text(`${year}`, width / 2, 40); //emfanizei to text gia ta xronia
    textSize(14);
  }

  function drawTornado(temp, baseColor) {
    // katgorizei to megethos kai tin kinisi analoga me tin thermokrasia
    const heightFactor = map(temp, -0.2, 1.5, 60, 160);
    const baseRadius = map(temp, -0.2, 1.5, 5, 20);
    const topRadius = map(temp, -0.2, 1.5, 30, 80);
    const swirlSpeed = map(temp, -0.2, 1.5, 0.01, 0.04);
    const segments = 24;

    const turbulence = map(mouseX, 0, width, 0.1, 1.2);
    const localAngleOffset = angleOffset * swirlSpeed * 60;

    for (let y = 0; y < heightFactor; y += 5) {
      const t = y / heightFactor;
      const radius = lerp(baseRadius, topRadius, t);
      const angleBase = t * 10;

      for (let i = 0; i < segments; i++) {
        const angle = TWO_PI * (i / segments) + localAngleOffset + angleBase;

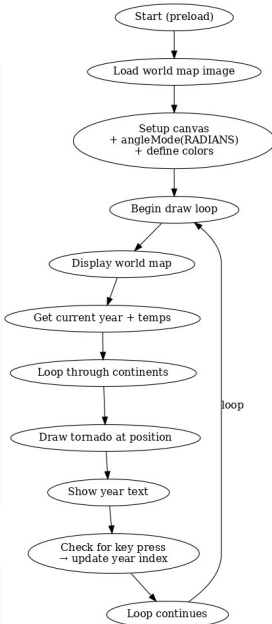
        const noiseOffsetX = noise(t * 3, y * 0.01) * turbulence;
        const noiseOffsetZ = noise(t * 3 * 50, y * 0.01) * turbulence;

        const x = cos(angle + noiseOffsetX) * radius;
        const z = sin(angle + noiseOffsetZ) * radius;

        const alpha = map(t, 0, 1, 220, 60);
        fill(red(baseColor), green(baseColor), blue(baseColor), alpha);
        ellipse(x, -z, 5, 5); //mikres ellipsis gia tornado
      }
    }

    fill(255, 60);
    ellipse(0, 0, topRadius * 1.2, 10); // vasi tou funnel
  }

  function keyPressed() {
    //allagi xronias me ta velakia
    if (keyCode === RIGHT_ARROW) {
      currentIndex = (currentIndex + 1) % tempData.length;
    } else if (keyCode === LEFT_ARROW) {
      currentIndex = (currentIndex - 1 + tempData.length) % tempData.length;
    }
  }
}
```



Και τα 2 μέλη τις ομάδας βοήθησαν σε όλα τα μέρη τις εργασίας

